GE Healthcare
Life Sciences

WAVE Bioreactor™ 20/50 et WAVEPOD™ II

Mode d'emploi

Traduit de l'anglais

Table des matières

1 Introduction 7
1.1 Informations importantes pour l'utilisateur 8
1.2 Informations réglementaires 10
1.3 Système WAVE Bioreactor 12
1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 20/50 15
1.5 Documentation associée 16

2 Consignes de sécurité 17
2.1 Consignes de sécurité 18
2.2 Étiquettes 26
2.3 Procédures d'urgence 29
2.4 Procédures de recyclage 31
2.5 Déclaration DoHS relative aux substances dangereuses 32

3 Description du système 36
3.1 Description globale 37
3.2 Description fonctionnelle 40
3.3 Bioréacteur Cellbag 43
3.4 WAVEPOD II 48
3.5 Configurations du système WAVE Bioreactor 52

4 Installation 56
4.1 Exigences du site 57
4.2 Installation de WAVE Bioreactor 20/50 60
4.3 Transport 74
4.4 Installation de WAVEPOD II 75
4.5 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0 83

5 WAVE Bioreactor système de commande 86
5.1 Écran principal et fonctions générales 87
5.2 Commandes des paramètres 90
5.2.1 Commande du mouvement de bascule 91
5.2.2 Commande de poids 92
5.2.3 Commande de la perfusion 94
5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double 97
5.2.5 Commande de température 98
5.2.6 Contrôle de l'aération 100
5.2.7 Commande d'aération/concentration de CO_2 102
5.2.8 Commande d'aération/concentration en O_2 104
5.3 Alarmes 106
5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement 109

6 Système de commande du WAVEPOD II 120
6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales 121

6.2 Écran des informations du système ... 124
6.3 Contrôles des paramètres de WAVEPOD II ... 125
6.3.1 Commande du pH ... 126
6.3.2 Commande de dissolution d'oxygène ... 136
6.3.3 Contrôle de l'aération ... 146
6.3.4 Contrôle de la concentration en O_2 ... 147
6.3.5 Contrôle de la concentration en CO_2 ... 150
6.3.6 Commande à distance de l'instrument WAVE Bioreactor ... 153
6.4 Alarmes ... 158
6.5 Modifier les paramètres de fonctionnement ... 161

7 Logiciel UNICORN DAQ 1.0 ... 174
7.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0 ... 175
7.2 Modules UNICORN DAQ ... 177

8 Fonctionnement ... 182
8.1 Présentation du fonctionnement ... 183
8.2 Démarrer le système ... 185
8.3 Assemblage du système ... 187
8.4 Raccorder l'aération ... 193
8.5 Préparer WAVEPOD II ... 196
8.6 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance ... 210
8.7 Procédures avant l'inoculation ... 213
8.8 Réaliser la mise en culture ... 222
8.9 Options de mise en culture ... 226
8.10 Terminer la mise en culture ... 230

9 Maintenance ... 233
9.1 Informations générales ... 234
9.2 Programme de maintenance ... 235
9.3 Nettoyer l'instrument ... 237
9.4 Procédure de contrôle de l'interrupteur de sécurité ... 238
9.5 Étalonnage ... 240
9.6 Réglage de la température ... 241
9.7 Maintenance du WAVEPOD II ... 244

10 Dépannage ... 245
10.1 Problèmes généraux ... 246
10.2 Problèmes spécifiques au module ... 255
10.3 WAVEPOD II ... 256

A Informations de référence ... 264
A.1 Caractéristiques techniques ... 265
A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander ... 267

B Théorie du contrôle des paramètres 268
B.1 Vue d'ensemble 269
B.2 Mesure et contrôle du pH 270
B.3 Mesure et contrôle de la DO 274
B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène 277
B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone 278

C Communications et raccordements 279
C.1 Vue d'ensemble des communications de données 280
C.2 Sortie analogique/alarme 282
C.3 Contact d'alarme 284
C.4 Raccorder PUMP20 à WAVEPOD II 285
C.5 Sortie de communication MODBUS 286
C.6 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0 288

1 Introduction

Objectif du *Mode d'emploi*

Le Mode d'emploi fournit les instructions nécessaires pour la mise en place et l'exploitation de WAVE Bioreactor 20/50 et WAVEPOD II en toute sécurité.

Conditions préalables

Afin d'utiliser les instruments WAVE Bioreactor et WAVEPOD II en toute sécurité et de la manière prévue, les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Maîtriser l'utilisation des équipements de laboratoire en général et la manipulation des biomatériaux.
- Lire et comprendre le chapitre sur les consignes de sécurité contenu dans ce manuel.
- Le système doit être installé conformément à ce manuel.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
1.1 Informations importantes pour l'utilisateur	8
1.2 Informations réglementaires	10
1.3 Système WAVE Bioreactor	12
1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 20/50	15
1.5 Documentation associée	16

1.1 Informations importantes pour l'utilisateur

À lire avant d'utiliser WAVE Bioreactor 20/50

Tous les utilisateurs doivent lire l'intégralité du *Mode d'emploi* avant d'installer, d'utiliser ou d'entretenir l'instrument. Toujours conserver le *Mode d'emploi* à portée de main lors de l'utilisation du WAVE Bioreactor 20/50.

Utiliser uniquement WAVE Bioreactor suivant la description du manuel d'utilisation. Dans le cas contraire, l'utilisateur peut être exposé à des dangers pouvant entraîner des blessures corporelles ou endommager l'appareil.

Utilisation prévue

WAVE Bioreactor 20/50 est destiné à être utilisé comme matériel de recherche, de développement et de fabrication pour l'expansion des cellules.

Remarque : *En cas d'utilisation dans des applications de thérapie cellulaire hors de l'Union européenne et de l'Australie, à des fins de recherche uniquement.*

Consignes de sécurité

Ce manuel d'utilisation contient des AVERTISSEMENTS, des MISES EN GARDE et des AVIS sur l'utilisation en toute sécurité du produit. Voir les définitions ci-dessous.

Avertissements

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner le décès ou de graves blessures. Il est important de ne pas continuer avant que toutes les conditions établies ne soient réunies et clairement comprises.

Mises en garde

MISE EN GARDE

MISE EN GARDE indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures légères ou peu graves. Il est important de ne pas continuer avant que toutes les conditions établies ne soient réunies et clairement comprises.

Remarques

AVIS

AVIS indique des instructions devant être suivies afin de ne pas endommager le produit ou d'autres équipements.

Remarques et astuces

Remarque : *Une remarque est émise pour donner des informations importantes pour une utilisation optimale et en toute sécurité du produit.*

Astuce : *Un conseil contient des informations pratiques pouvant améliorer ou optimiser les procédures.*

Conventions typographiques

Les éléments du logiciel sont identifiés dans le texte par des caractères ***italiques gras***. Deux points séparent les niveaux de menu, ainsi ***File:Open*** renvoie à la commande ***Open*** dans le menu ***File***. Les éléments matériels sont identifiés dans le texte par des caractères **en gras** (par ex., commutateur **Power**).

1.2 Informations réglementaires

Cette section décrit les directives et les normes respectées par le WAVE Bioreactor 20/50 et le WAVEPOD II.

Informations sur la fabrication

Le tableau ci-dessous résume les informations sur la fabrication requises. Pour plus d'informations, voir le document Déclaration de conformité CE.

Exigence	Contenu
Nom et adresse du fabricant	GE Healthcare Bio-Sciences AB, Björkgatan 30, SE 751 84 Uppsala, Suède

Conformité CE

Ce produit est conforme aux directives européennes citées dans le tableau, en répondant aux normes harmonisées correspondantes.

Directive	Titre
2006/42/CE	Directive Machines (DM)
2006/95/CE	Directive Basse tension (DBT)
2004/108/CE	Directive en matière de compatibilité électromagnétique (CEM)

Normes internationales

Ce produit répond aux exigences des normes suivantes :

Norme	Description	Remarques
EN 61010-1, CEI 61010-1	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.	La norme EN est harmonisée avec la directive européenne 2006/95/CE.
EN 61326-1, CEI 61326-1 (Émission d'après CISPR 11, Groupe 1, classe A)	Appareil électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire - Exigences EMC	La norme EN est harmonisée avec la directive européenne 2004/108/CE.

Norme	Description	Remarques
EN ISO 12100	Sécurité des machines. Principes généraux de conception. Évaluation et réduction des risques.	La norme EN ISO est harmonisée avec la directive européenne 2006/42/CE.

Marquage CE

CE

Le marquage CE et la Déclaration de conformité correspondante sont valides pour l'instrument lorsque celui-ci est :

- Utilisé comme unité indépendante, ou
- Connecté à d'autres instruments marqués CE, ou
- Connecté à d'autres produits recommandés ou décrits dans le manuel d'utilisation, et
- Utilisé dans le même état que celui dans lequel il a été livré par GE Healthcare, sauf en ce qui concerne les altérations décrites dans le manuel d'utilisation.

La Déclaration de conformité n'est valide que pour les systèmes marqués CE.

Conformité réglementaire des équipements connectés

Tout équipement connecté au système WAVE Bioreactor doit répondre aux exigences de sécurité de EN 61010-1/CEI 61010-1, ou de toute autre norme harmonisée appropriée. Au sein de l'UE, tout équipement connecté doit porter le marquage CE.

1.3 Système WAVE Bioreactor

Introduction

La gamme d'instruments WAVE Bioreactor a été conçue pour la culture cellulaire, permettant l'optimisation de 0,1 l à 500 l de volume de culture, en utilisant une chambre de bioréacteur jetable. Le volume de culture cellulaire pour WAVE Bioreactor 20/50 est compris entre 0,1 l et 25 l. Le transfert et le mélange d'oxygène sont réalisés par le principe d'agitation induite par des ondes.

Un sac traité par rayons gamma à usage unique appelé bioréacteur Cellbag™ est placé sur l'instrument WAVE Bioreactor. Le bioréacteur Cellbag est gonflé avec du gaz, partiellement rempli avec du milieu de culture, puis est inoculé avec des cellules.

Cette rubrique donne un aperçu de la gamme de systèmes WAVE Bioreactor. Pour des informations détaillées sur l'instrument WAVE Bioreactor 20/50, voir *Chapitre 3 Description du système, en page 36*.

Illustration du système

Les illustrations ci-dessous montrent un instrument WAVE Bioreactor 20/50.

L'illustration ci-dessous montre le contrôleur WAVEPOD II optionnel pouvant être connecté à WAVE Bioreactor 20/50 et utilisé pour contrôler les paramètres de culture.

Astuce : *Le logiciel UNICORN™ DAQ 1.0 for WAVE Bioreactor peut être utilisé pour l'acquisition des données de la mise en culture.*

Caractéristiques principales

Les principales caractéristiques de la gamme de systèmes WAVE Bioreactor sont :

- Les bioréacteurs Cellbag, à usage unique irradiés par rayons gamma protégeant contre le risque de contamination croisée, ne requièrent aucun nettoyage et impliquent une validation minimale.
- Les bioréacteurs Cellbag sont fournis prêts à l'emploi, minimisant ainsi le temps de préparation. Les bioréacteurs Cellbag conviennent à la production commerciale GMP sans avoir à utiliser une armoire de biosécurité.
- Pas de cisaillement des cellules par des bulles d'air aspergées.
- Conviennent aux applications de suspension, de microporteur, de lot, d'écoulement discontinu et de culture de perfusion.
- Plusieurs configurations pour le contrôle des paramètres, tels que le pH et la dissolution de l'oxygène (DO).

- Systèmes évolutifs pouvant gérer des volumes de culture de 0,1 l dans WAVE Bioreactor 2/10 à 500 l dans WAVE Bioreactor 500/1000.
- Expansion jusqu'à 1:10 pendant une mise en culture.
- Contrôle de température intégré.

Terminologie pour le pH et la DO dans ce manuel

Les termes...	fait référence à...
capteur de pH et capteur pHOPT	au capteur de pH optique utilisé dans le Cellbag.
commande du pH et commande pHOPT	commande du pH par WAVEPOD II.
Capteur de DO et capteur DOOPT II	au capteur de DO optique utilisé dans le Cellbag.
Contrôle de la DO et contrôle DOOPT II	Commande de la DO par WAVEPOD II.

Remarque : *Le suffixe « II » dans DOOPT II fait référence au nouveau capteur DOOPT de type patch intégré dans certains bioréacteurs Cellbag, par opposition à l'ancien capteur DOOPT au format avec sonde externe. Pour l'instrument WAVEPOD II, le terme DOOPT reste utilisé.*

Applications

La gamme WAVE Bioreactor peut être utilisée pour l'expansion cellulaire, la production de protéines recombinantes, de virus ou de vaccins et les applications à haut confinement. Les mises en culture de cellules mammifères, d'insectes, de plantes et microbiennes peuvent être réalisées, soit en suspension, soit sur des microporteurs.

Options

Une gamme de contrôleurs, pompes et capteurs optionnels permet de surveiller, de maintenir et d'ajuster si nécessaire les conditions de culture dans le bioréacteur Cellbag.

Le contrôleur WAVEPOD II optionnel intègre les instruments associés à WAVE Bioreactor 20/50. Cela inclut le pH, la dissolution d'oxygène et les contrôles du mélange gazeux CO_2/O_2.

1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 20/50

Introduction

Cette rubrique décrit le mode d'emploi fourni avec le système WAVE Bioreactor.

Mode d'emploi

Document	Contenu principal
Mode d'emploi du bioréacteur WAVE 20/50 et de WAVEPOD II	Toutes les instructions nécessaires pour exploiter l'instrument WAVE Bioreactor, y compris par exemple l'installation, la description des fonctions, le fonctionnement et la maintenance.
Aide pour UNICORN DAQ (si UNICORN DAQ est inclus)	Description des boîtes de dialogue pour UNICORN DAQ (depuis le menu ***Help***).
Mode d'emploi pour UNICORN DAQ 1.0 (si UNICORN DAQ est inclus)	Présentation et descriptions détaillées des fonctions dans UNICORN DAQ. Instructions sur l'utilisation du logiciel. Descriptions du déroulement des opérations courantes. Configuration du réseau et installation complète du logiciel. Administration de UNICORN DAQ et base de données de UNICORN DAQ.

1.5 Documentation associée

Fichiers de données et notes d'application

Pour commander ou télécharger les fichiers de données et les notes d'application créés, voir les instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Aller à www.gelifesciences.com/wave.
2	Cliquer sur ***Literature*** dans ***Related information***.
3	Choisir de télécharger ou de commander la documentation voulue.

Autres

Pour en savoir plus sur les instruments autonomes en option, consulter *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50* ou contacter un représentant de GE Healthcare.

2 Consignes de sécurité

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit la conformité en matière de sécurité, les étiquettes de sécurité, les consignes générales de sécurité, les procédures d'urgence, les coupures de courant et le recyclage des instruments WAVE™.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
2.1 Consignes de sécurité	18
2.2 Étiquettes	26
2.3 Procédures d'urgence	29
2.4 Procédures de recyclage	31
2.5 Déclaration DoHS relative aux substances dangereuses	32

2.1 Consignes de sécurité

Introduction

Avant d'installer, utiliser ou entretenir le système, il faut prendre connaissance des dangers décrits dans ce manuel. Suivre les instructions fournies afin d'éviter toute blessure corporelle et de ne pas endommager l'équipement. Les précautions de sécurité de cette section sont regroupées dans les catégories suivantes:

- Consignes générales
- Protections individuelles
- Installation et déplacement de l'instrument
- Utilisation du système
- Maintenance

Consignes générales

AVERTISSEMENT

N'utiliser les systèmes WAVE que comme décrit dans le manuel d'utilisation WAVE.

AVERTISSEMENT

La mise en marche et l'entretien pour l'utilisateur de WAVE ne doivent être exécutés que par le personnel ayant reçu la formation appropriée.

AVERTISSEMENT

N'utiliser aucun accessoire non fourni ou recommandé par GE Healthcare.

AVERTISSEMENT

Seuls les bioréacteurs Cellbag approuvés par GE Healthcare pour WAVE peuvent être utilisés sur l'équipement.

Utilisation des liquides inflammables

AVERTISSEMENT

Le WAVE Bioreactor n'est pas conçu pour manipuler des liquides inflammables. Le WAVE Bioreactor n'est pas homologué pour une utilisation dans une atmosphère potentiellement explosive.

Utilisation de produits chimiques ou de réactifs biologiques dangereux

AVERTISSEMENT

Si vous utilisez des produits chimiques ou des agents biologiques dangereux, prenez toutes les mesures de protection adaptées, y compris des précautions appropriées pour vous adapter au risque distant lié aux fuites du bioréacteur Cellbag.

Protection individuelle

AVERTISSEMENT

Toujours utiliser des équipements de protection individuelle pendant l'utilisation et la maintenance des systèmes WAVE.

AVERTISSEMENT

Substances dangereuses. Lors de l'utilisation de substances chimiques ou d'agents biologiques dangereux, prendre toutes les mesures de protection appropriées, telles que le port de lunettes de sécurité et de gants résistant aux substances utilisées. Suivre les réglementations locales et/ou nationales pour un fonctionnement et une maintenance en toute sécurité du système.

AVERTISSEMENT

Dispersion d'agents biologiques. L'opérateur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter la dispersion d'agents biologiques dangereux à proximité de l'instrument. L'installation doit être conforme au code national de bonnes pratiques pour la biosécurité.

Installation et déplacement de l'instrument

AVERTISSEMENT

Arrêt d'urgence. Positionner le système WAVE afin que l'interrupteur soit facilement accessible pour éteindre le système. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.

AVERTISSEMENT

Protection par mise à la terre. Les instruments WAVE doivent toujours être connectés à une prise avec mise à la terre.

AVERTISSEMENT

Objet lourd. Les bioréacteurs Cellbag remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg. Tous les déplacements et levages doivent être réalisés conformément aux réglementations locales.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor ou WAVEPOD II à n'importe quel autre instrument.

MISE EN GARDE

Déconnecter les tubulures, flexibles et câbles avant de déplacer l'instrument WAVE.

MISE EN GARDE

S'assurer que toutes les tubulures, tuyaux et câbles sont disposés de manière à réduire tout risque d'accidents liés au basculement.

MISE EN GARDE

S'assurer qu'il y a suffisamment d'espace libre autour de l'instrument pour le mouvement de bascule.

MISE EN GARDE

Les interrupteurs de sécurité de l'instrument WAVE doivent être fonctionnellement testés après l'installation ou le transport de l'instrument, puis tous les 6 mois par la suite. Voir *Chapitre 9 Maintenance, en page 233* pour une méthode d'essai appropriée.

MISE EN GARDE

Pour éviter toute surchauffe, ne pas utiliser l'élément chauffant pendant plus de quelques minutes sans un bioréacteur Cellbag rempli sur le plateau du culbuteur.

Utilisation du système

AVERTISSEMENT

Danger biologique. S'assurer que le bioréacteur Cellbag est étanche avant et pendant le processus de mise en culture.

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique après déversement. S'il existe un risque de pénétration de grands volumes de liquide déversé dans le boîtier de l'instrument WAVE, éteindre immédiatement l'instrument, débrancher le cordon électrique, puis contacter un technicien de maintenance agréé.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome CO2MIX20, toujours couper l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome O2MIX20, toujours couper l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Si une alimentation en azote est raccordée à l'entrée **AIR IN**, il peut y avoir une fuite d'azote à l'intérieur du WAVEPOD II en utilisation normale, même en l'absence de débit de gaz vers l'instrument. S'assurer que le local est bien aéré et que l'alimentation en azote est coupée lorsqu'elle n'est pas nécessaire.

AVERTISSEMENT

Ne pas gonfler le bioréacteur Cellbag avec un dispositif autre que la pompe à air interne. Celle-ci possède un arrêt automatique de surpression qui empêchera la surpression. Le raccordement direct à une source de gaz ou l'utilisation de toute autre pompe peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag.

MISE EN GARDE

La pression à l'orifice **Air In** du WAVE Bioreactor ne doit pas excéder 0,1 bar. Le fait de dépasser cette limite peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag. Fournir un limiteur de pression de sécurité approprié.

MISE EN GARDE

Risque de pincement. Rester à l'écart de toutes les pièces mobiles pendant le fonctionnement. Arrêter le mouvement de bascule avant de travailler sur le bioréacteur Cellbag ou le plateau basculant.

MISE EN GARDE

Une surchauffe est possible si l'instrument est utilisé sans sac contenant du liquide. Ne pas toucher un plateau basculant potentiellement surchauffé.

MISE EN GARDE

Risque de fuite de substances biologiques. Avant chaque utilisation, vérifier tous les tuyaux pour détecter tout signe de fissure ou d'usure. Aucun des tuyaux d'air ne doit contenir de liquide quel qu'il soit.

MISE EN GARDE

Essuyer immédiatement tout déversement sur le sol afin de minimiser le risque d'accidents dus à des glissades.

MISE EN GARDE

Utiliser uniquement les substances chimiques qui ne sont pas nocives pour le bioréacteur Cellbag et le système.

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

AVIS

S'assurer que la tubulure n'est pas obstruée et que les gaz peuvent passer librement dans la tubulure.

Maintenance

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE Healthcare. Ne pas ouvrir les capots ni remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

AVERTISSEMENT

Toujours nettoyer l'équipement dans un endroit bien aéré. Ne jamais tremper ou immerger une partie de l'instrument dans un liquide quelconque. S'il est nécessaire de procéder à un nettoyage, n'utiliser que de l'eau et de l'alcool. Toujours veiller à ce que l'instrument soit complètement sec avant de le brancher. Veiller à respecter les directives en matière d'environnement, de santé/hygiène et de sécurité relatives aux matériaux utilisés.

AVERTISSEMENT

Seules les pièces de rechange approuvées ou fournies par GE Healthcare peuvent être utilisées pour la maintenance ou les réparations du système.

MISE EN GARDE

L'eau ne doit pas être appliquée directement sur l'instrument.

MISE EN GARDE

Ne pas brancher l'instrument s'il n'est pas complètement sec.

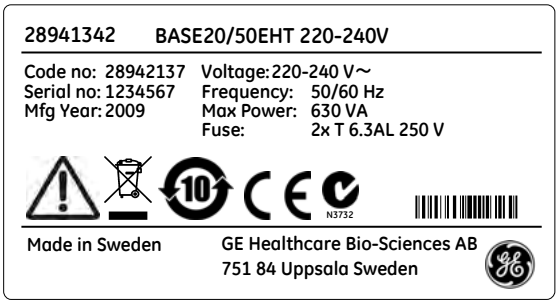
2.2 Étiquettes

Cette section décrit les étiquettes de sécurité et les étiquettes concernant les substances dangereuses utilisées avec les instruments WAVE.

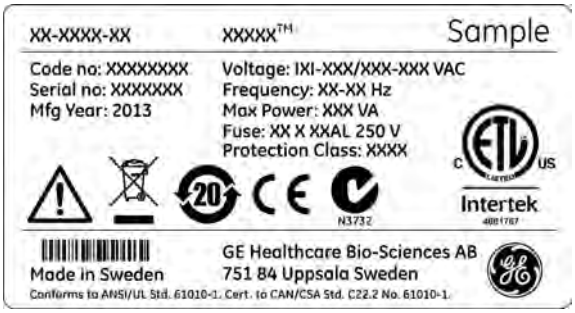
Étiquettes sur l'instrument

L'illustration ci-dessous montre un exemple d'étiquette d'identification fixée sur les instruments WAVE.

WAVE Bioreactor



WAVEPOD II



Symboles utilisés sur les étiquettes de sécurité

Étiquette	Description
	Avertissement ! Lire le manuel d'utilisation avant d'utiliser le système. Ne pas ouvrir les capots et ne pas remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.
	Le système est conforme aux directives européennes en vigueur.
	Le système est conforme aux exigences en matière de conformité électromagnétique (CEM) en Australie et Nouvelle-Zélande.
	Ce symbole indique que WAVEPOD II a été certifié par un laboratoire national d'essais agréé (NTRL). Par NRTL, on entend un organisme reconnu par l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration, Administration américaine de la santé et de la sécurité au travail) répondant aux exigences légales du titre 29 du Code of Federal Regulations (29 CFR, Code des règlements fédéraux) Partie 1910.7. des États-Unis.
	Indique qu'il existe un risque pour que des parties du corps soient happées entre deux pièces de l'instrument et qu'il faut faire preuve de précaution afin d'éviter toute blessure.

Étiquettes concernant les substances dangereuses

Étiquette	Propriétés
	Ce symbole indique que les déchets des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés et doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé du fabricant pour des informations sur le déclassement des équipements.

Étiquette	Propriétés
	Ce symbole indique que le produit contient des substances dangereuses en taux supérieurs aux limites établies par la norme chinoise SJ/T11363-2006 Exigences pour les limites de concentration pour certaines substances dangereuses dans les composants électroniques.

2.3 Procédures d'urgence

Introduction

Cette section décrit comment procéder à un arrêt d'urgence d'un instrument WAVE. Elle décrit également les conséquences d'une coupure de courant.

Interrupteurs de sécurité

Des interrupteurs de sécurité en caoutchouc blanc sont situés sous le plateau basculant. Si l'un des interrupteurs de sécurité reçoit un choc, le mouvement de bascule s'arrête et le plateau basculant se stabilise.

Si un interrupteur de sécurité a été touché, il faut mettre l'appareil hors tension (**O**), puis le rallumer (**I**) afin de réinitialiser l'interrupteur de sécurité.

Procédures d'urgence

En cas d'urgence, procéder comme suit pour arrêter l'analyse :

Étape	Action
1	Mettre l'instrument hors tension en appuyant l'interrupteur sur la position **O**.
2	Si nécessaire, déconnecter le cordon d'alimentation de la prise de courant.

Réinitialiser l'interrupteur de sécurité

Pour réinitialiser l'interrupteur de sécurité :

- Mettre l'instrument hors tension en appuyant l'interrupteur sur la position **O**.
- Mettre l'instrument sous tension en appuyant l'interrupteur sur la position **I**.

Coupure de courant

En cas de coupure de courant, le fonctionnement est immédiatement interrompu. Si l'option ***AUTOSTART*** est paramétrée sur ***ON***, le fonctionnement reprend automatiquement à la remise sous tension. Pour le dépannage, voir *Section 10.1 Problèmes généraux, en page 246*.

2.4 Procédures de recyclage

Les équipements doivent être décontaminés avant le déclassement et toutes les réglementations locales doivent être suivies en ce qui concerne le recyclage des équipements.

Mise au rebut, instructions générales

Lors du déclassement des systèmes WAVE Bioreactor, les différents matériaux doivent être séparés et recyclés conformément aux réglementations environnementales nationales et locales.

Recyclage des substances dangereuses

Les systèmes WAVE Bioreactor contiennent des substances dangereuses. Des informations détaillées sont disponibles auprès des représentants GE Healthcare locaux.

Mise au rebut des composants électriques

Les déchets issus des équipements électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés comme des déchets municipaux non triés et doivent être collectés séparément. Contacter un représentant agréé de GE Healthcare pour obtenir des informations sur le déclassement des équipements.

2.5 Déclaration DoHS relative aux substances dangereuses

Introduction

Les données suivantes de contrôle de la pollution générée par les produits sont fournies conformément à la norme SJ/T11364-2006 relative au marquage pour le contrôle de la pollution causée par les composants électroniques.

根据SJ/T11364-2006《**电子信息产品污染控制标识要求**》**特提供如下有关污染 控制方面的信息**

Symboles utilisés sur l'étiquette de contrôle de la pollution

电子信息产品污染控制标志说明

Étiquette	Signification
	Ce symbole indique que le produit contient des substances dangereuses en quantités supérieures aux limites établies par la norme chinoise SJ/T11363-2006 Exigences relatives aux limites de concentration pour certaines substances dangereuses dans les composants électroniques. Le nombre à l'intérieur du symbole correspond à la période d'utilisation sans risques pour l'environnement (EFUP). Il indique la période pendant laquelle les substances toxiques ou dangereuses ainsi que les éléments contenus dans les composants électroniques ne vont ni fuir ni se transformer dans des conditions de fonctionnement normales de sorte que l'utilisation de ces composants électroniques ne se traduira par aucune pollution environnementale grave, aucune blessure corporelle ni aucun dommage matériel. Cette période est mesurée en « années ». Pour que la période EFUP déclarée s'applique, le produit doit être utilisé normalement, conformément aux instructions et conditions environnementales définies dans le manuel du produit ; les calendriers de maintenance préventive définis dans les Procédures de maintenance du produit doivent être rigoureusement respectés. Les consommables ou certaines pièces peuvent posséder leur propre étiquette et une valeur EFUP inférieure à celle du produit. Le remplacement périodique de ces consommables ou pièces, dans le but de conserver la période EFUP indiquée, doit être effectué conformément aux Procédures de maintenance du produit.

Étiquette	Signification
	Ce produit ne doit pas être éliminé avec les déchets ménagers non triés et doit être collecté séparément, puis traité correctement après déclassement.
	该标志表明本产品含有超过SJ/T11363-2006《电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》中限量的有毒有害物质。标志中的数字为本产品的环保使用期，表明本产品在正常使用的条件下，有毒有害物质不会发生外泄或突变，用户使用本产品不会对环境造成严重污染或对其人身、财产造成严重损害的期限。单位为年。 为保证所申明的环保使用期限，应按产品手册中所规定的环境条件和方法进行正常使用，并严格遵守产品维修手册中规定的期维修和保养要求。 产品中的消耗件和某些零部件可能有其单独的环保使用期限标志，并且其环保使用期限有可能比整个产品本身的环保使用期限短。应到期按产品维修程序更换那些消耗件和零部件，以保证所申明的整个产品的环保使用期限。 本产品在使用寿命结束时不可作为普通生活垃圾处理，应被单独收集妥善处理

Liste des substances dangereuses et de leurs concentrations

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

Indication pour chaque pièce maîtresse si la substance dépasse la limite

Valeur	Signification
O	Indique que cette substance toxique ou dangereuse, contenue dans tous les matériaux homogènes de cette pièce, est présente à un taux inférieur au seuil exigé dans la norme SJ/T11363-2006. 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T11363-2006 标准规定的限量要 求以下

Valeur	Signification
X	Indique que cette substance toxique ou dangereuse, contenue dans au moins un matériau homogène utilisé pour cette pièce, est présente à un taux supérieur au seuil exigé dans la norme SJ/T11363-2006. • Les données répertoriées dans le tableau sont les plus pertinentes disponibles au moment de la publication. 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的 限量要求 • 此表所列数据为发布时所能获得的最佳信息

List of hazardous substances

Component name 部件名称	Hazardous substance 有毒有害物质或元素					
	Pb 铅	Hg 汞	Cd 镉	Cr6+ 六价铬	PBB 多溴联苯	PBDE 多溴二苯醚
28-9847-40 [1]	X	X	O	O	O	O
28-9847-41 [1]	X	X	O	O	O	O
28-9847-42 [1]	X	X	O	O	O	O
28-9413-41 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-42 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-43 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-44 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-45 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-46 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-47 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-48 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-49 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-50 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-51 [1]	X	O	O	O	O	O

Component name 部件名称	Hazardous substance 有毒有害物质或元素					
	Pb 铅	Hg 汞	Cd 镉	Cr6+ 六价铬	PBB 多溴联苯	PBDE 多溴二苯醚
28-9413-52 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-53 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-54 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-55 [1]	X	O	O	O	O	O
28-9413-56 [1]	X	O	O	O	O	O
28-4115-26 [1]	X	O	O	O	O	X
28-9416-44 [1]	X	O	O	O	O	X
28-4115-27 [1]	X	O	O	O	O	X
28-9416-45 [1]	X	O	O	O	O	X
28-4115-28 [1]	X	O	O	O	O	X
28-9416-46 [1]	X	O	O	O	O	X
28-4115-30 [1]	X	O	O	O	O	X
28-9416-47 [1]	X	O	O	O	O	X
28-4115-34 [1]	O	O	O	O	O	O
28-4115-35 [1]	O	O	O	O	O	O
28-4115-37 [1]	O	O	O	O	O	O
28-4115-38 [1]	O	O	O	O	O	O

1 The product has not been tested as per the Chinese standard *SJ/T11363-2006 Requirements for Concentration Limits for Certain Hazardous Substances in Electronic Information Product.*

3 Description du système

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les fonctions de WAVE Bioreactor 20/50.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
3.1 Description globale	37
3.2 Description fonctionnelle	40
3.3 Bioréacteur Cellbag	43
3.4 WAVEPOD II	48
3.5 Configurations du système WAVE Bioreactor	52

3.1 Description globale

Vue d'ensemble du système

Un système WAVE Bioreactor 20/50 complet se compose de :

- WAVE Bioreactor 20/50
- Plateau basculant (commandé séparément)
- Bioréacteur Cellbag jetable irradié par rayons gamma (commandé séparément)
- WAVEPOD II (en option)
- Couvercle (en option)
- Instruments autonomes (en option)
- Capteurs de pH et DO (intégrés dans les bioréacteurs Cellbag, en option)
- Logiciel UNICORN DAQ (en option)

Vue avant de WAVE Bioreactor 20/50

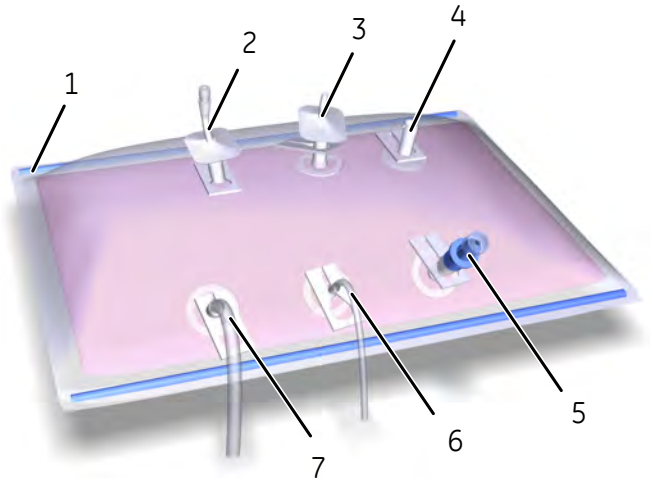
L'illustration ci-dessous montre la partie avant de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 avec un plateau basculant installé.

Pièce	Fonction
1	Soufflets de protection, mécanisme de bascule
2	Plateforme basculante
3	Plateau basculant
4	Écran tactile amovible

Illustration de Cellbag

Le sac de culture cellulaire est fourni dans différentes configurations : assortiments standards et personnalisés.

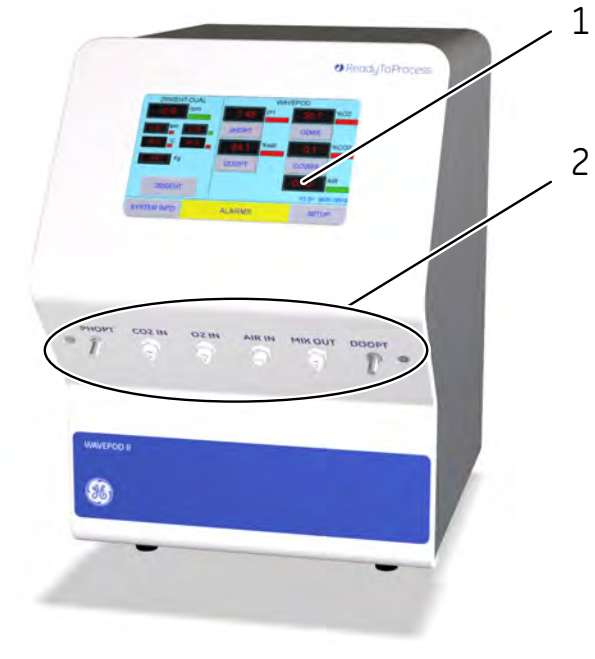
Cette illustration représente un exemple d'une configuration de Cellbag.



Pièce	Fonction
1	Tige du Cellbag
2	Filtre à air de sortie
3	Filtre à air d'admission
4	Orifice Luer de rechange
5	Orifice d'échantillonnage sans aiguille CLAVE™
6	Orifice pour les ajouts
7	Orifice pour les ajouts et le prélèvement

Vue avant de WAVEPOD II

Le contrôleur WAVEPOD II en option surveille et contrôle les paramètres de culture. L'illustration ci-dessous présente la partie avant du contrôleur WAVEPOD II.



Pièce	Fonction
1	Écran tactile
2	Connecteurs aux câbles du capteur et à la tubulure de gaz

Fonctions optionnelles

Pour des informations sur d'autres instruments optionnels, voir *Section 3.5 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 52*.

Pour des informations sur UNICORN DAQ, lire le manuel d'utilisation de UNICORN DAQ 1.0.

3.2 Description fonctionnelle

Principe de fonctionnement

Le bioréacteur Cellbag est installé sur WAVE Bioreactor 20/50, est gonflé au gaz, rempli en partie de milieu de culture, puis inoculé de cellules.

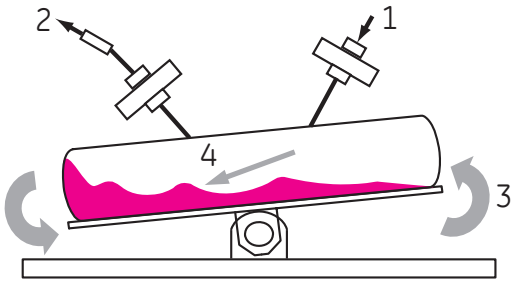
Un mouvement ondulatoire est provoqué par le mécanisme de bascule dans la culture contenue dans le bioréacteur Cellbag. Le mouvement ondulatoire mélange le fluide dans le bioréacteur Cellbag et suspend toute cellule et particule. L'agitation provoquée par l'onde ne nécessite pas un mélangeur mécanique invasif ou un barbotage des gaz.

Le mouvement ondulatoire génère aussi une surface libre permettant un transfert efficace de l'oxygène depuis l'espace de tête du bioréacteur. L'air traverse en continu l'espace de tête du bioréacteur afin de fournir de l'oxygène et d'éliminer les gaz résiduaires métaboliques.

L'aération est fournie par une pompe à air interne et un contrôleur de débit massique. Dans le cas contraire, un mélangeur en option peut être utilisé.

Un contrôleur WAVEPOD II est utilisé en option pour commander le pH, la dissolution d'oxygène, le débit d'air et le mélange de gaz CO_2 et O_2.

Illustration d'un mouvement ondulatoire



Stade	Description
1	L'air entre dans le bioréacteur Cellbag en passant par le filtre d'entrée. Il gonfle le sac et apporte de l'oxygène à la culture.
2	L'air et les gaz métaboliques quittent le bioréacteur Cellbag en passant par le filtre de sortie et la vanne de régulation de pression. La vanne de régulation de pression garantit un maintien constant et correct de la surpression à l'intérieur du bioréacteur Cellbag.
3	Le mécanisme de bascule met en marche la plateforme de bascule.

Stade	Description
4	Des ondes sont formées lors du mouvement de bascule. La culture est mélangée prudemment et l'oxygène est transféré dans la culture.

Paramètres de contrôle

Paramètres de commande disponibles

Les commandes de bascule, de température et d'aération sont toutes disponibles par défaut. D'autres paramètres de commande dépendent de la configuration du système.

Commande du mouvement de bascule

Le degré du mélange et le transfert d'oxygène peuvent être commandés en ajustant la vitesse et l'angle de bascule.

Commande de température

La température est commandée par un plateau chauffant installé entre la plateforme basculante et le plateau basculant. Un capteur de température non invasif est fixé sur le côté gauche du plateau. Le câble du capteur est branché à un connecteur situé sur le côté de l'instrument. Le sac de culture cellulaire est installé ultérieurement sur le plateau basculant.

Remarque : *Lors du fonctionnement double, voirSection 3.5 Configurations du système WAVE Bioreactor, en page 52, les capteurs de température sont utilisés à la fois sur le côté gauche et sur le côté droit, un pour chaque sac.*

Aération

L'air est aspiré par les pompes internes situées à l'intérieur du WAVE Bioreactor et pompé dans l'espace de tête du bioréacteur Cellbag.

Dans le cas contraire, WAVEPOD II peut proposer une commande d'aération.

Commande de la concentration en CO_2 et en O_2

L'air est aspiré par la pompe interne depuis la sortie d'air d'amission. O_2 ou CO_2, si connecté à leurs sorties désignées sur le panneau latéral, permet un mélange d'air avec du CO_2 et/ou de l'O_2 à une concentration définie. Cette opération requiert un instrument configuré en CO_2 ou en O_2 du WAVE Bioreactor 20/50.

Dans le cas contraire, l'air d'admission peut être mélangé avec du CO_2 et/ou de l'O_2 d'après une concentration définie à l'intérieur du WAVEPOD II. Puis, le mélange de gaz contrôlé est raccordé directement au bioréacteur Cellbag, non via l'instrument WAVE Bioreactor.

Commande de DO

Il est possible de mesurer la dissolution d'oxygène (DO) avec un WAVEPOD II en association avec un capteur de DO optique intégré en partie inférieure des configurations Cellbag DOOPT II. La DO peut être contrôlée manuellement ou automatiquement par l'intermédiaire du WAVEPOD II en changeant la concentration d'O_2 de l'air pompé dans le bioréacteur Cellbag ou en changeant la vitesse de bascule. En outre, il est possible de régler l'angle de bascule manuellement.

Commande du pH

Le pH peut être mesuré à l'aide d'un WAVEPOD II en combinaison avec un capteur pH optique intégré en bas des configurations pHOPT du Cellbag. La commande de pH est réalisée en ajoutant une solution d'acide ou de base, ou en ajoutant de la base et en contrôlant la concentration de CO_2 de l'air ajouté au bioréacteur Cellbag. Pour ajouter de l'acide et/ou de la base, une pompe supplémentaire par solution est requise.

Commande de la perfusion

La perfusion peut être réalisée et contrôlée à l'aide d'une version avec cellule dynamométrique intégrée du WAVE Bioreactor 20/50. Les pompes d'alimentation et de prélèvement PUMP20 sont aussi requises. Par périodes lors de la perfusion, le milieu de culture frais est ajouté et les milieux de culture acellulaires supprimés.

Interface utilisateur des instruments

WAVE Bioreactor

Le WAVE Bioreactor est commandé par un écran tactile situé à l'avant de l'instrument. L'écran tactile montre l'état actuel du système et peut aussi être utilisé pour commander le système. L'écran tactile peut être détaché de l'instrument pour un fonctionnement plus pratique. Un câble connecte l'écran à l'instrument. Pour obtenir des descriptions détaillées des fonctions de commande, voir *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86*.

WAVEPOD II

Le contrôleur en option WAVEPOD II affiche sur un écran tactile intégré des informations sur le système. Pour obtenir des descriptions détaillées des fonctions de commande, voir*Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120*.

3.3 Bioréacteur Cellbag

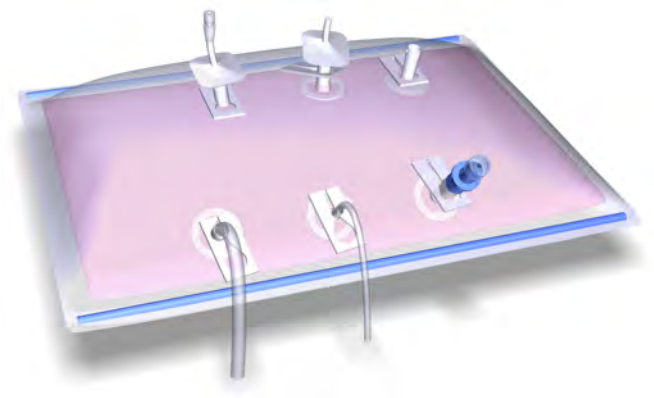
Introduction

La mise en culture cellulaire est réalisée dans le bioréacteur Cellbag. Le bioréacteur Cellbag est fourni irradié avec des rayons gamma et est prêt à l'emploi. Il est à usage unique et doit être éliminé après utilisation.

Prendre quelques moments pour se familiariser avec les fonctions du bioréacteur Cellbag.

Illustration

Illustration schématique d'un bioréacteur Cellbag.



Description

Chaque bioréacteur Cellbag est emballé dans deux sacs plastiques de protection. Pour les bioréacteurs Cellbag ayant des capteurs optiques de pH et/ou de DO, le sac interne est fait de plastique noir empêchant les capteurs optiques d'être exposés à la lumière avant l'utilisation. Le sac externe et tout son contenu ont été irradiés par rayons gamma.

Le bioréacteur Cellbag lui-même se compose d'un film multicouche conçu pour fournir de la solidité, de la flexibilité, une excellente performance de protection contre les gaz et un contact de produit inerte. La couche de contact fluide est faite d'éthylène acétate de vinyle (EAV) et la couche externe se compose de polyéthylène basse densité linéaire (PBDL). Les composites exclusifs fournissent solidité et une faible perméabilité au gaz. Tous les composants de contact répondent aux spécifications USP Classe VI et tous les bioréacteurs Cellbag sont testés pour l'endotoxine.

La pression de fonctionnement maximale est de 0,1 bar (1,5 psig), la pression de fonctionnement recommandée est de 5 à 7,5 mbar (5 à 7,5 cm de colonne d'eau).

AVIS

Le sac de protection intérieur noir est retiré immédiatement avant utilisation. Il ne doit pas être ouvert avant d'entrer dans la salle de fabrication.

Tailles de Cellbag

Les tailles de bioréacteur Cellbag suivantes sont disponibles pour WAVE Bioreactor 20/50:

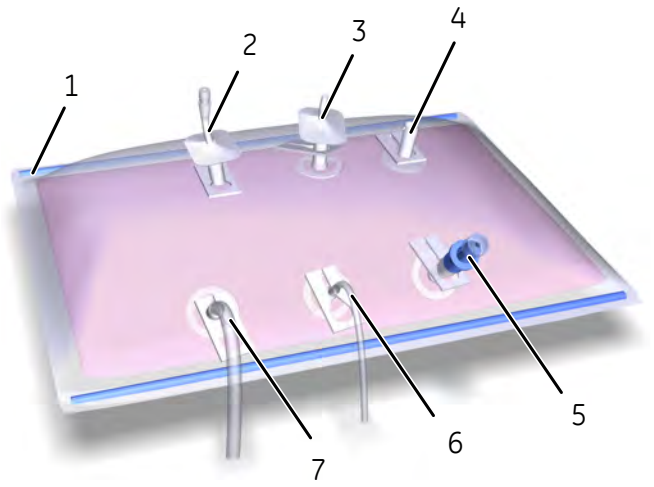
- 2 l
- 10 l
- 20 l
- 22 l
- 50 l

Guide de sélection

Pour les volumes de culture cellulaire	Utiliser la taille de Cellbag
0,1 - 1 l	2 l
0,5 - 5 l	10 l
1 - 10 l	20 l ou 22 l
5 - 25 l	50 l

Composants de Cellbag

Le sac de culture cellulaire est fourni dans différentes configurations : assortiments standards et personnalisés. Cette illustration montre un exemple d'un bioréacteur Cellbag ayant les composants irradiés par rayons gamma suivants :



Pièce	Composant	Description
1	Tige du Cellbag	Fixe le sac du plateau basculant.
2	• Filtre à air de sortie • Soupape de contrôle de pression	• Le filtre de sortie hydrophobe retire les particules de l'air sortant du bioréacteur. Ce filtre est homologué pour retirer les particules en suspension dans l'air de 0,2 micron ou plus, permettant le confinement du contenu du bioréacteur. La composition de la membrane du filtre permet aux gaz humides et aux condensats de passer sans compromettre la fonctionnalité du filtre. • La soupape de contrôle de pression est fixée au filtre à air de sortie. L'objectif de la soupape de contrôle de la pression est de maintenir une pression constante dans le bioréacteur quelle que soit la vitesse du flux d'air d'entrée.

Pièce	Composant	Description
3	Filtre à air d'admission	Le filtre d'entrée hydrophobe retire les particules de l'air avant que ce dernier soit introduit dans le bioréacteur Cellbag. Les filtres utilisés sont homologués pour retirer les particules en suspension dans l'air de 0,2 micron ou plus.
4	Orifices Luer	Des orifices Luer supplémentaires peuvent être présents sur le bioréacteur Cellbag pour des ajouts.
5	Orifice d'échantillonnage CLAVE	Cet orifice est équipé d'un raccord Luer hermétique pour un échantillonnage aseptique facile à l'aide d'une seringue conventionnelle sans aiguille avec raccord Luer.
6	Orifice supplémentaire	Cet orifice est équipé d'un connecteur rapide Luer. La connexion et la déconnexion doivent être réalisées en utilisant des procédures stériles appropriées. Sinon, une unité de fusion de tube peut être utilisée.
7	Orifice d'ajout/de prélèvement	Cet orifice est équipé d'un connecteur rapide MPC. La connexion et la déconnexion doivent être réalisées en utilisant des procédures stériles appropriées. Sinon, une unité de fusion de tube peut être utilisée.
Non affiché	Connexion ReadyMate™	Les bioréacteurs Cellbag peuvent être équipés de connecteurs aseptiques ReadyMate pour l'utilisation intensive de liquides.
Non affiché	Orifice pHOPT	Les sacs configurés pHOPT ont un orifice avec un capteur de pH optique sur leur partie inférieure.
Non affiché	Orifice DOOPT II	Les sacs configurés DOOPT II ont un orifice avec un capteur de DO optique sur leur partie inférieure.

Pièce	Composant	Description
Non affiché	Connexion des tubulures	Une longueur de tubulure est fournie pour des connexions stériles faciles utilisant des dispositifs de fusion de tube standard. Cette tubulure se termine par un connecteur Luer standard afin que les connexions puissent également être réalisées dans une hotte à flux laminaire.
Non affiché	Options	Il est possible de fabriquer des sacs de culture cellulaire personnalisés avec des variantes d'orifices et de composants d'orifices (tubulures, raccords, etc.) pour des applications spécifiques au sein de l'espace de conception du Cellbag.

Remarque : *Les bioréacteurs Cellbag avec des filtres de rétention de cellules internes pour la culture de perfusion sont disponibles en plusieurs tailles.*

Pratique après des procédures de test

Le système a un temps d'exécution minimal. Le bioréacteur Cellbag est en lui-même un conteneur de prélèvement pratique. Le lot terminé peut être retiré et un nouveau bioréacteur Cellbag peut être placé sur l'instrument.

En cas de changement ou de contamination du produit, les bioréacteurs conventionnels requièrent un nettoyage et une décontamination validés fastidieux. Cela peut prendre plusieurs semaines pendant lesquelles le bioréacteur ne peut être utilisé. Au contraire, le système WAVE Bioreactor a un temps d'indisponibilité minimal. Il offre également une certaine assurance contre la contamination croisée ou le report du produit.

3.4 WAVEPOD II

Introduction

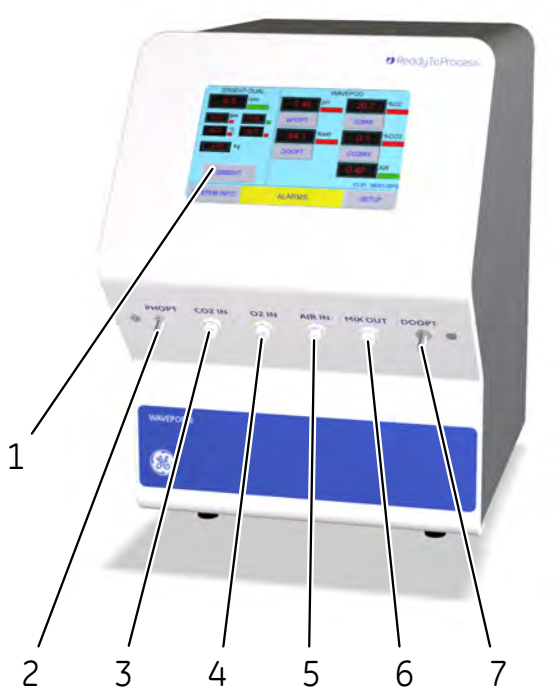
Le contrôleur WAVEPOD II intègre des instruments de soutien associés à WAVE Bioreactor 20/50. Selon la configuration, les commandes incluent la totalité ou une partie des éléments suivants : pH, dissolution d'oxygène, débit d'air et mélange gazeux CO_2 et O_2.

De nombreux paramètres du WAVE Bioreactor peuvent être commandés à distance depuis l'écran tactile du WAVEPOD II.

Les instruments doubles du WAVE Bioreactor 20/50 peuvent traiter deux bioréacteurs Cellbag, comme cela est décrit dans *Plateau basculant et bioréacteur Cellbag, en page 54*. Un WAVEPOD II est requis pour chaque Cellbag.

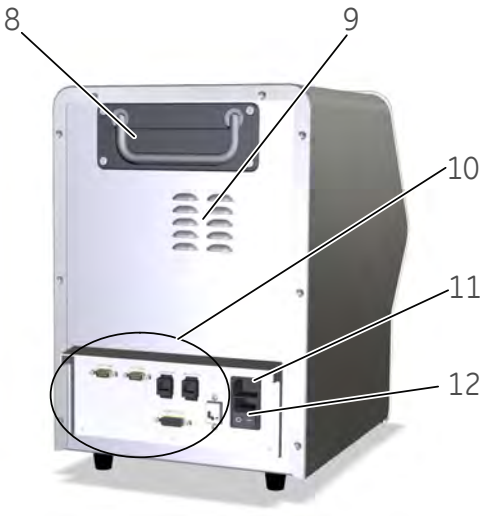
Illustrations de WAVEPOD II

L'illustration ci-dessous montre l'emplacement des principales pièces à l'avant du WAVEPOD II.



Pièce	Fonction
1	Écran tactile
2	Connecteur **PHOPT**
3	Connecteur **CO2 IN**
4	Connecteur **O2 IN**
5	Connecteur **AIR IN**
6	Connecteur **MIX OUT**
7	Connecteur **DOOPT II**

L'illustration ci-dessous montre l'emplacement des principales pièces à l'arrière du WAVEPOD II.



Pièce	Fonction
8	Poignée de levage
9	Ventilation
10	Connecteurs aux instruments, pompes, ordinateurs
11	Connecteur électrique
12	Interrupteur

Modules disponibles pour WAVEPOD II

WAVEPOD II peut être configuré pour que les modules suivants puissent être intégrés. Les modules sont préinstallés à l'achat.

Module	Description
Contrôleur de pH	Permet une mesure en ligne du pH dans le bioréacteur Cellbag à l'aide d'un capteur optique et d'une commande à rétroaction avec des ajouts d'acide/base. Le contrôleur peut faire fonctionner des unités WAVE PUMP20 ou des pompes fournies par l'utilisateur. Il peut également contrôler le pH par des changements dans la composition de CO_2 du gaz d'admission, si un contrôleur de CO_2 est installé dans WAVEPOD II.
Contrôleur de la DO (dissolution d'oxygène)	Permet une mesure en ligne de la dissolution d'oxygène dans le bioréacteur Cellbag à l'aide d'un capteur optique et d'une commande via les changements de vitesse de bascule. Il peut également contrôler la DO par des changements dans la composition d'O_2 du gaz d'admission, si un contrôleur d'O_2 est installé dans WAVEPOD II.
Contrôleur de flux d'air	Commandes de flux d'air par le bioréacteur Cellbag à l'aide d'un capteur de débit massique thermique et d'un régulateur de débit.
Contrôleur de CO_2	Mesures et commandes de la concentration de CO_2 dans le gaz d'admission au bioréacteur Cellbag à l'aide d'un détecteur infrarouge non dispersif interne (NDIR) et d'un contrôleur interne.
Contrôleur d'O_2	Mesures et commandes de la concentration d'O_2 dans le gaz d'admission au bioréacteur Cellbag à l'aide d'un détecteur à oxyde de zirconium interne et d'un contrôleur interne.

Remarque : *La source de gaz de CO_2 ou d'O_2 doit être pure car des impuretés peuvent affecter la culture.*

Caractéristiques principales

- Structure compacte proposant toutes les commandes majeures de paramètres

- Grand écran tactile en couleur avec accès facile pour l'utilisateur
- Intégration avec WAVE Bioreactor 20/50 permettant une unité de commande globale avec des capacités de commande
- Sortie d'acquisition des données, par exemple pour UNICORN DAQ via un convertisseur Ethernet
- Alarmes datées enregistrées dans une mémoire non volatile facilitant le dépannage
- Commande intégrée pour des pompes d'acide/base externes facultatives
- Contacts d'alarme pour enregistreurs graphiques et systèmes de surveillance à distance

3.5 Configurations du système WAVE Bioreactor

Introduction

Les systèmes WAVE Bioreactor permettent des possibilités de mise en culture cellulaire évolutives avec la commande de paramètres clés. Plusieurs configurations différentes sont disponibles pour permettre une flexibilité optimale de l'utilisateur et un certain contrôle de tout ou partie de ces paramètres clés.

La commande des paramètres peut être réalisée par les éléments suivants :

- Modules intégrés dans l'instrument WAVE Bioreactor
- Modules intégrés dans le contrôleur WAVEPOD II
- Des instruments autonomes indépendants

Alternatives de commande de pH et exigences matérielles

Le pH du milieu de croissance peut être commandé de plusieurs façons selon le matériel installé avec l'instrument WAVE Bioreactor. Le pH peut être commandé en ajoutant de l'acide ou de la base par les pompes, en contrôlant la concentration en CO_2 ou par une combinaison des deux. Le tableau suivant souligne les exigences matérielles pour les diverses méthodes de commande du pH.

Stratégie de commande du pH	Exigences de l'instrument
Contrôle indirect en contrôlant la concentration en CO_2	• WAVE Bioreactor avec un module de commande du CO_2 intégré ou • WAVEPOD II avec un module de commande du CO_2, ou • CO2MIX20 (instrument autonome), ou • CO2MIX20-R (instrument autonome)
Contrôle du retour avec ajout de base pour augmenter le pH et ajout d'acide pour réduire le pH.	• WAVEPOD II avec module de commande pHOPT et et PUMP20 et un bioréacteur Cellbag configuré pHOPT ***Remarque :*** *Deux pompes PUMP20 seront nécessaires si l'ajout d'acide et de base est nécessaire.*

Stratégie de commande du pH	Exigences de l'instrument
Contrôle du retour avec ajout de base pour augmenter le pH et contrôle de la concentration en CO_2 pour réduire le pH.	• WAVEPOD II avec modules de commande pHOPT et CO_2, PUMP20 et un bioréacteur Cellbag configuré pHOPT.

Dans ce manuel, il est indiqué d'utiliser WAVEPOD II pour les commandes des paramètres. Pour de plus amples informations sur les modules autonomes optionnels, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50* ou www.gelifesciences.com/wave.

Commandes optionnelles

Plusieurs paramètres peuvent être commandés en utilisant une configuration ou des instruments optionnels, voir tableau ci-dessous. Pour de plus amples informations sur les instruments autonomes, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50* ou www.gelifesciences.com/wave, ou contacter GE Healthcare.

Fonction	Nom du produit	Emplacement
Contrôleur de dissolution de l'oxygène	DOOPT II	WAVEPOD II
Contrôleur CO2/air	CO2MIX20	Instrument WAVEPOD II ou WAVE Bioreactor ou instrument autonome
Contrôleur CO2/air (modèle rotamètre)	CO2MIX20-R	instrument autonome
Contrôleur O2/air	O2MIX20	Instrument WAVEPOD II ou WAVE Bioreactor ou instrument autonome
Contrôleur O2/air (modèle rotamètre)	O2MIX20-R	instrument autonome
Pompe d'acide/base ou prélèvement/alimentation péristaltique	PUMP20	instrument autonome
Contrôleur de pH (lorsqu'il est combiné avec PUMP20)	pHOPT	WAVEPOD II

Fonction	Nom du produit	Emplacement
Contrôleur de poids (peut être utilisé pour la perfusion)	LOADCELL20	Instrument WAVE Bioreactor

Remarque : *LOADCELL20 est pré-installé si l'option de cellule dynamométrique a été commandée avec le WAVE Bioreactor 20/50. LOADCELL20 ne peut être commandé séparément.*

Remarque : *UNICORN DAQ 1.0 est compatible avec WAVEPOD II et LOADCELL20.*

Plateau basculant et bioréacteur Cellbag

Plusieurs tailles de bioréacteur Cellbag sont compatibles avec les instruments WAVE Bioreactor 20/50, les tailles spécifiques dépendent du KIT de culbuteur utilisé. Cela permet une optimisation en utilisant le même instrument.

Les versions configurées de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 permettent un fonctionnement double, soit l'utilisation de deux bioréacteurs Cellbag sur un plateau basculant. En version double, les panneaux latéraux gauche et droit ont des connecteurs pour les capteurs d'air et de température.

Pour WAVE Bioreactor 20/50, les kits de plateau basculant et les sacs suivants peuvent être utilisés :

WAVE Bioreactor	Kit du plateau basculant	Taille du bioréacteur Cellbag
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement simple	KIT20EHT	• 2 l • 10 l • 20 l
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement simple	KIT50EHT	• 22 l • 50 l
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement double	KIT20EHTD	• 2 x 2 l • 2 x 10 l
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement double	KIT50EHTD	• 2 x 22 l

WAVE Bioreactor	Kit du plateau basculant	Taille du bioréacteur Cellbag
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement simple sur un kit double de plateau basculant	KIT20EHTD	• 20 l
WAVE Bioreactor 20/50 : fonctionnement simple sur un kit double de plateau basculant	KIT50EHTD	• 50 l

Astuce : *Il n'est possible de placer qu'un seul sac à gauche d'un kit double de plateau basculant.*

4 Installation

À propos de ce chapitre

Ce chapitre fournit des informations concernant l'installation du WAVE Bioreactor 20/50, WAVEPOD II et UNICORN DAQ 1.0.

Pour davantage d'informations sur l'installation, consulter le manuel d'utilisation figurant à la*Section 1.4 Mode d'emploi de WAVE Bioreactor 20/50, en page 15*.

Dans ce chapitre

Ce chapitre comporte les sections suivantes :

Section	Voir page
4.1 Exigences du site	57
4.2 Installation de WAVE Bioreactor 20/50	60
4.3 Transport	74
4.4 Installation de WAVEPOD II	75
4.5 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0	83

4.1 Exigences du site

Précautions d'emploi

AVERTISSEMENT

Si une alimentation en azote est raccordée à l'entrée **AIR IN**, il peut y avoir une fuite d'azote à l'intérieur du WAVEPOD II en utilisation normale, même en l'absence de débit de gaz vers l'instrument. S'assurer que le local est bien aéré et que l'alimentation en azote est coupée lorsqu'elle n'est pas nécessaire.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome CO2MIX20, toujours couper l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome O2MIX20, toujours couper l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

Puissance requise

Paramètre	Exigence
Alimentation électrique	110 à 120 V ~ ou 220 à 240 V ~, 50/60 Hz

Environnement du site

Paramètre	Exigence
Température ambiante, WAVE Bioreactor 20/50	4 à 40°C
Température ambiante, WAVEPOD II	4 à 40°C
Humidité, WAVE Bioreactor 20/50	< 95 %, sans condensation
Humidité, WAVEPOD II	10 % à 90 %, sans condensation

Remarque : *La température ambiante doit être au moins 5 °C inférieure à la température de croissance de culture souhaitée pour un contrôle satisfaisant de la température.*

Exigences de mise en place

- La paillasse doit être stable et supporter les vibrations du mouvement de bascule.
- La paillasse doit pouvoir supporter le poids total de l'instrument, WAVEPOD II (si utilisé) et le bioréacteur Cellbag rempli. Voir *Section A.1 Caractéristiques techniques, en page 265* pour les spécifications de l'instrument. Si d'autres instruments optionnels sont installés, leur poids doit également être inclus, voir les spécifications indépendantes.
- Un espace de travail d'au moins 25 cm doit être disponible des deux côtés du WAVE Bioreactor pour la sécurité et la facilité d'accès, et au moins 10 cm doivent être disponibles devant et derrière pour une aération adéquate.
- Ne pas placer un matériau mou sous le WAVE Bioreactor ou le WAVEPOD II. Cela peut bloquer l'entrée d'aération.

AVIS

Lors de l'utilisation des bioréacteurs Cellbag avec des capteurs optiques intégrés tels que les capteurs pHOPT ou DOOPT II, le WAVE Bioreactor doit être placé à l'écart de toute lumière intense telle que la lumière directe du soleil. Une lumière intense détériorera les capteurs optiques.

Alimentations optionnelles

Paramètre	Exigence
CO_2, 100 %	1,5 l/min std à 0,7 - 1 bar (10 à 15 psig). Alimentation minimale de 0,2 l/min.
O_2	5,0 l/min std à 0,7 à 1,0 bar (10 à 15 psig). Alimentation minimale de 0,2 l/min.
Alimentation **AIR IN**	0,1 à 0,2 bar (1 à 3 psig)

Astuce : *L'air ambiant ou de transformation peut être utilisé. Cependant, il faut s'assurer que la pression maximale figurant ci-dessus n'est pas dépassée.*

Astuce : *Il est possible de produire un mélange d'oxygène avec des concentrations inférieures à 21 % (air) en connectant un flux d'azote à l'orifice **AIR IN** (< 0,2 bar ou 3 psig) sur WAVEPOD II.*

4.2 Installation de WAVE Bioreactor 20/50

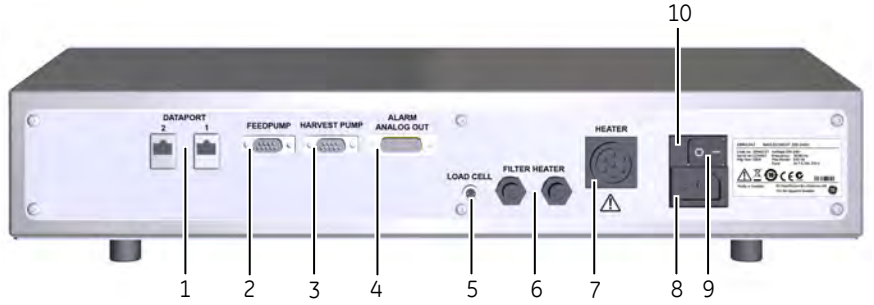
Déballage

Déballer l'équipement et le placer sur une surface stable.

Vérifier que l'équipement ne comporte aucun dommage apparent avant de commencer l'installation. Relever soigneusement tout dommage et contacter le représentant GE Healthcare.

WAVE Bioreactor 20/50 panneau arrière

L'illustration ci-dessous montre le panneau arrière du WAVE Bioreactor 20/50.



Pièce	Fonction
1	**DATAPORT1** et **2**
2	Sortie **FEED PUMP**
3	Sortie **HARVEST PUMP**
4	Sortie **ALARM ANALOG OUT**
5	Sortie **LOAD CELL**
6	Sorties **FILTER HEATER**
7	Sortie **HEATER**
8	Sortie alimentation
9	Interrupteur
10	Porte-fusible

WAVE Bioreactor 20/50 panneau latéral

L'illustration ci-dessous présente le panneau latéral du WAVE Bioreactor 20/50.

Remarque : *Dans les versions doubles de l'instrument, de nombreuses sorties sont fournies sur un panneau latéral sur le côté droit.*

Pièce	Fonction
1	Sortie **Temp**
2	Orifice **Air Out**
3	Orifice **Air In**

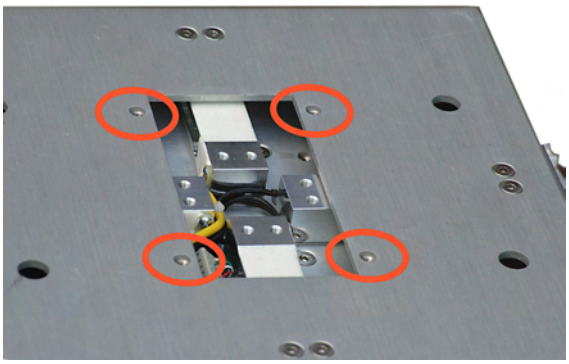
Installation du plateau basculant

Suivre les instructions ci-dessous pour installer le plateau basculant.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

Étape	Action
1	Identifier les quatre trous de montage sur l'instrument.



2	Placer le plateau basculant sur l'instrument du bioréacteur, puis aligner les quatre trous de montage. S'assurer que l'ouverture pour les câbles se trouve à gauche lorsque l'on fait face à l'avant du bioréacteur.

3	Fixer le plateau basculant en vissant les quatre vis de montage dans les trous de montage à l'aide d'une clé Allen.

Kit du plateau basculant

KIT20EHT(D) ou KIT50EHT(D) sont utilisés avec l'instrument WAVE Bioreactor 20/50. Chaque kit inclut le matériel requis pour monter correctement un bioréacteur Cellbag et un tampon d'élément chauffant pour commander la température de fonctionnement.

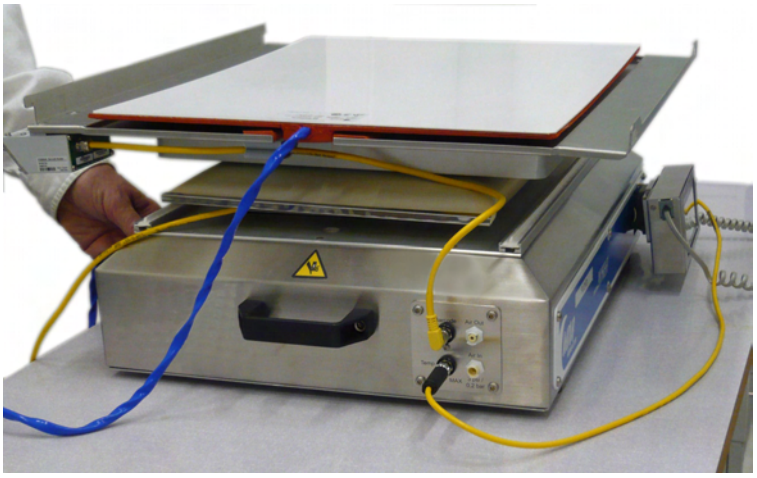
Remarque : *Dans le nom des kits basculants, l'abréviation CE signifie « chauffé électriquement », E signifie « écran tactile » et D « double ».*

Configurer le plateau basculant et le système de commande de température

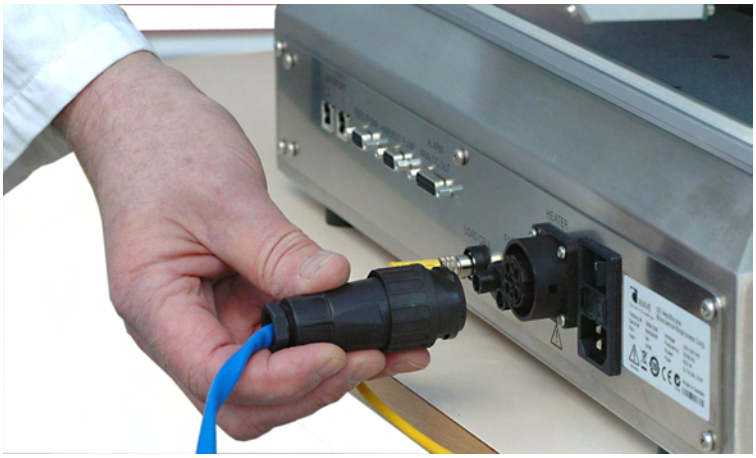
Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le système de commande de température. Cela inclut l'installation du plateau basculant.

> **AVERTISSEMENT**
>
> **Débrancher l'électricité.** Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

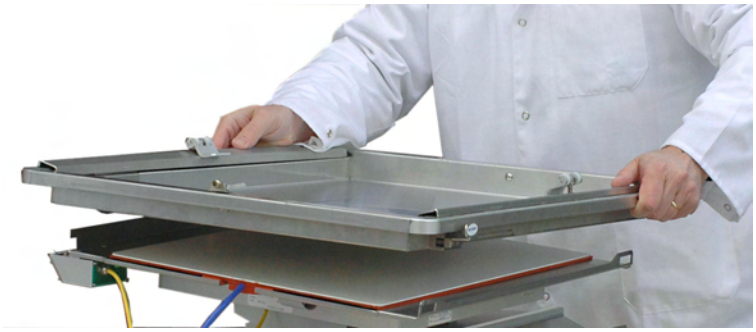
Étape	Action
1	Placer le tampon de l'élément chauffant sur la plaque basculante. S'assurer que le tampon de l'élément chauffant est orienté avec le côté blanc vers le haut et avec le raccord du connecteur électrique dans la fente à gauche de la plaque basculante.



Étape	Action
2	Brancher le câble bleu de l'élément chauffant dans l'orifice du panneau arrière étiqueté **HEATER**.

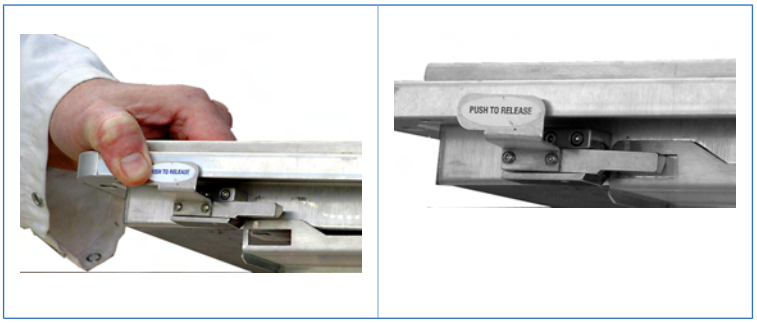


3	Placer le plateau basculant en acier inoxydable sur le dessus du tampon de l'élément chauffant.

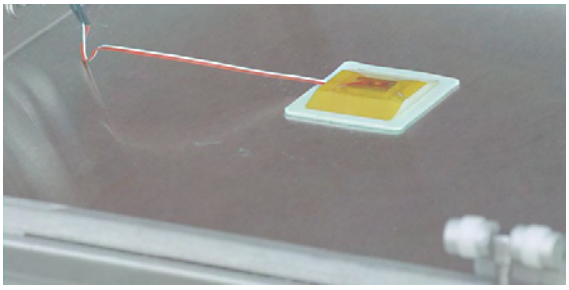


4	Faire glisser le plateau basculant vers l'arrière et s'assurer que les onglets sont engagés.

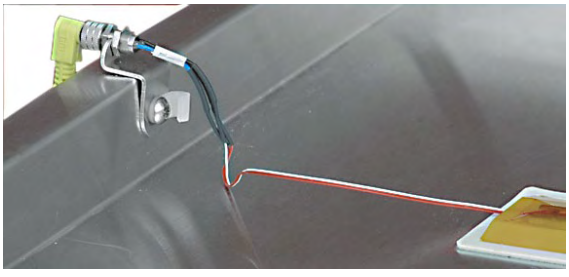
Étape	Action
5	Pousser l'avant vers le bas tout en poussant le verrouillage du **Push for release** afin que les crochets droit et gauche s'engagent.



6	S'assurer que le capteur de température SRTDX est correctement positionné dans le système de fixation SRTDX.



7	Connecter avec précaution le câble du capteur de température jaune à l'orifice **Temp** à gauche du plateau basculant.



Étape	Action
8	Connecter l'autre extrémité du câble dans l'orifice du capteur de température sur le panneau latéral gauche. Visser les écrous de fixation afin de fixer fermement les prises.

9	Vérifier que l'affichage de température sur l'écran principal affiche la température ambiante.
10	*Pour le fonctionnement bilatéral :* Connecter un autre câble jaune du capteur de température à l'orifice du capteur de température à gauche du plateau basculant. Connecter l'autre extrémité du câble dans l'orifice du capteur de température SRTDX sur le panneau latéral droit. Visser les écrous de fixation afin de fixer fermement les prises.

Changer les plateaux

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

Pour changer les plateaux basculants :

- Retirer le plateau actuel de la plaque basculante en poussant les crochets **Push for release** et en soulevant le plateau à l'avant. Puis, soulever la partie arrière du plateau.
- Installer un nouveau plateau comme ci-dessus.

Branchement

Suivre les instructions ci-dessous pour brancher le bioréacteur.

Étape	Action
1	Connecter le cordon électrique fourni à l'entrée d'alimentation sur le panneau arrière et à une prise de terre.

2	Appuyer sur l'interrupteur sur le panneau arrière en position **I** pour allumer l'instrument. *Résultat :* L'écran tactile s'allume et l'instrument démarre. L'instrument s'incline dans sa position d'accueil et une fois l'initialisation terminée, l'écran principal s'affiche.

MISE EN GARDE

S'assurer qu'il y a suffisamment d'espace libre autour de l'instrument pour le mouvement de bascule.

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Les bioréacteurs Cellbag doivent être aérés pour rester gonflés et pour fournir du gaz pour l'oxygénation et la commande du pH. Le gaz d'arrivée d'air peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés.

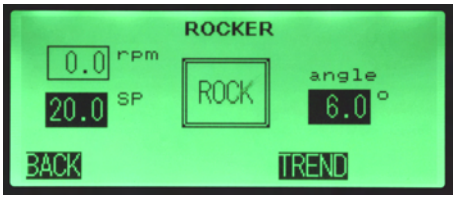
L'instrument WAVE Bioreactor 20/50 possède une pompe à air interne (deux dans la version double) utilisée pour aérer les bioréacteurs Cellbag.

Pour des informations sur la configuration du système d'aération, voir *Section 8.4 Raccorder l'aération, en page 193*.

Vérification de la fonction basculante

Suivre l'instruction ci-dessous afin de vérifier que le mouvement de bascule fonctionne correctement.

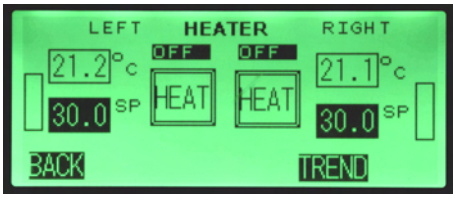
Étape	Action
1	Allumer le WAVE Bioreactor et attendre que le système s'initialise.
2	Sur l'écran ***MAIN***, appuyer sur le bouton ***ROCKER***. *Résultat* : L'écran de contrôle ***ROCKER*** s'ouvre, voir *Section 5.2.1 Commande du mouvement de bascule, en page 91*.
3	Appuyer sur la case (point de consigne) de vitesse ***SP*** et saisir 20.0 comme nouvelle valeur du point de consigne en utilisant le clavier de saisie des données. Appuyer sur ↵ pour retourner à l'écran de contrôle ***ROCKER***.
4	Appuyer sur le bouton ROCK. *Résultat* : le WAVE Bioreactor doit commencer à basculer et le bouton ***ROCK*** doit être remplacé par un bouton ***STOP***.
5	S'assurer que le mouvement de bascule fonctionne à la bonne vitesse. Essayer quelques vitesses de bascule différentes.
6	Tandis que le plateau basculant bouge, ouvrir l'écran de contrôle ***ROCKER*** en appuyant sur le bouton ***ROCKER***.



Étape	Action
7	Modifier l'angle de bascule en appuyant sur la case noire ***angle*** et en saisissant une nouvelle valeur. S'assurer que l'angle de bascule change.
8	Si la vitesse ou l'angle de bascule ne semblent pas corrects, voir *Section 10.1 Problèmes généraux, en page 246*.
9	Arrêter le mouvement de bascule en appuyant sur le bouton ***STOP*** et retourner au menu ***MAIN*** en utilisant le bouton ***BACK***.

Vérification de la fonction de commande de température

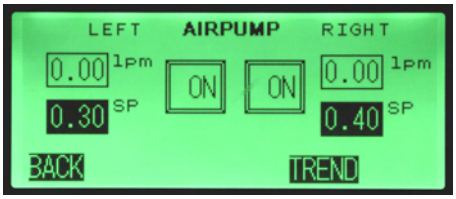
Suivre l'instruction ci-dessous pour vérifier que le système de commande de température fonctionne correctement.

Étape	Action
1	Allumer le WAVE Bioreactor et attendre que le système s'initialise.
2	S'assurer que l'affichage de température sur l'écran ***MAIN*** affiche la température ambiante.
3	Sur l'écran ***MAIN***, appuyer sur le bouton ***HEATER***. Résultat : L'écran de contrôle ***HEATER*** s'ouvre, voir *Section 5.2.5 Commande de température, en page 98*.  ***Remarque :*** *Pour un fonctionnement double, les deux éléments chauffants doivent être vérifiés conformément à ces instructions.*
4	Appuyer sur la case de température ***SP*** et saisir 40.0 comme nouvelle valeur en utilisant le clavier de saisie des données. Appuyer sur ↵ pour retourner à l'écran de contrôle ***HEATER***.

Étape	Action
5	Appuyer sur le bouton ***HEAT***. Le graphique à barres doit augmenter montrant que le(s) élément(s) chauffant(s) est/sont allumé(s) et le plateau basculant doit commencer à préchauffer. ***Remarque :*** *Le culbuteur doit être en mouvement pour que le chauffage commence. La chaleur ne sera pas appliquée à un culbuteur immobile afin d'éviter toute surchauffe locale dans le bioréacteur Cellbag.* **MISE EN GARDE** Pour éviter toute surchauffe, ne pas utiliser l'élément chauffant pendant plus de quelques minutes sans un bioréacteur Cellbag rempli sur le plateau du culbuteur.
6	Vérifier le verrouillage de l'élément chauffant en débranchant le câble d'alimentation du tampon de l'élément chauffant. Cela doit entraîner une alarme ***HEATER FAULT***.
7	Rebrancher le câble d'alimentation du tampon de l'élément chauffant. L'élément chauffant doit se remettre à fonctionner.
8	Vérifier le capteur de température en débranchant le câble du capteur de température SRTDX. L'élément chauffant doit s'éteindre (***OFF***) et une alarme doit être déclenchée.
9	Rebrancher le câble du capteur de température SRTDX. Un fonctionnement correct doit reprendre en quelques secondes.
10	Si le système de commande de température ne semble pas fonctionner correctement, se reporter à *Section 10.1 Problèmes généraux, en page 246*.
11	Éteindre le(s) élément(s) chauffant(s) et retourner à l'écran ***MAIN*** en appuyant sur le bouton ***BACK***.

Vérification du système d'aération

Suivre l'instruction ci-dessous afin de vérifier que le système d'aération fonctionne correctement.

Étape	Action
1	Connecter la tubulure d'air à l'orifice **Air Out** sur le panneau latéral du WAVE Bioreactor. Allumer le WAVE Bioreactor et attendre que le système s'initialise.
2	Sur l'écran ***MAIN***, appuyer sur le bouton ***AIR***. *Résultat* : L'écran de contrôle ***AIRPUMP*** s'ouvre, voir *Section 5.2.6 Contrôle de l'aération, en page 100*.  ***Remarque :*** *Pour un fonctionnement double, les pompes à air gauche et droite doivent être vérifiées conformément à ces instructions.*
3	Appuyer sur la case (point de consigne) d'air ***SP*** et saisir 0,50 comme nouveau point de consigne en utilisant le clavier de saisie des données. Appuyer sur ↵ pour retourner à l'écran de contrôle ***AIRPUMP***.
4	Appuyer sur le bouton ***ON***. La pompe à air doit s'allumer et le flux d'air augmenter et se maintenir au point de consigne.
5	Vérifier que l'alarme de surpression fonctionne en pinçant la tubulure **Air Out**. *Résultat* : Après environ 30 secondes, une alarme de surpression doit être activée et la pompe à air doit s'éteindre automatiquement.
6	Éteindre la pompe à air en appuyant sur le bouton ***OFF***.
7	Si la pompe à air ne fonctionne pas correctement, voir *Section 10.1 Problèmes généraux, en page 246*.

Réglage de l'horloge

Toutes les données d'alarme sont étiquetées avec la date et l'heure actuelles. Il est par conséquent important de régler l'horloge à l'heure locale.

Suivre les instructions ci-dessous pour régler l'horloge en temps réel.

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***MENU***.
2	Sur l'écran ***MENU***, appuyer sur ***SETUP***.
3	Saisir le mot de passe « 2050 ».
4	Sur l'écran ***SETUP***, appuyer sur ***SET CLK***.
5	Changer la date et l'heure si nécessaire. Appuyer sur ↵ pour accepter chaque saisie.
6	Appuyer sur ***SET*** pour accepter les nouvelles date et heure ou sur ***BACK*** pour annuler. *Résultat :* L'écran principal s'affiche.

Capteur de poids en option

La cellule dynamométrique optionnelle est montée sous le plateau basculant et indique le poids du kit du plateau basculant et celui du bioréacteur Cellbag. Elle peut être utilisée pour des mesures de poids, le prélèvement/l'alimentation et le contrôle de la perfusion. Les fiches situées à l'arrière de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 peuvent être utilisées pour contrôler les pompes de prélèvement et d'alimentation.

Configurer le capteur de poids optionnel

Si l'option de cellule dynamométrique a été commandée avec l'instrument WAVE Bioreactor 20/50, elle est alors déjà installée.

Suivre l'instruction ci-dessous pour connecter les capteurs de poids à l'instrument et vérifier le fonctionnement :

Étape	Action
1	Connecter le câble jaune à 4 broches du LCELL20/50EHT à la fiche **LOAD CELL** située à l'arrière de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50.
2	Sur l'écran principal, appuyer sur ***WEIGHT***. *Résultat* : L'écran ***WEIGHT*** s'ouvre.

Étape	Action
3	Appuyer sur le plateau basculant avec les mains et vérifier que le poids affiché augmente.
4	Si la cellule dynamométrique ne fonctionne pas correctement, voir *Section 10.2 Problèmes spécifiques au module, en page 255*.

4.3 Transport

Déplacement du WAVE Bioreactor 20/50

Suivre les instructions ci-dessous pour déplacer le WAVE Bioreactor 20/50.

Étape	Action
1	Déconnecter l'instrument de la source d'alimentation.
2	Retirer le plateau basculant. L'instrument doit être déplacé sans liquide dessus.
3	Lever l'instrument avec les poignées de levage. L'instrument doit être déplacé par deux personnes.
4	Si l'instrument est installé à un nouvel endroit, consulter les consignes de sécurité et les sections suivantes sur les procédures d'installation.

4.4 Installation de WAVEPOD II

Introduction

Cette rubrique décrit l'installation de WAVEPOD II pour l'utilisation avec WAVE Bioreactor.

Remarque : *Le WAVEPOD II doit être physiquement installé à côté de WAVE Bioreactor ou le plus près possible. Des longueurs excessives de tubulure de connexion activeront les alarmes de surpression WAVEPOD II.*

Pour des informations sur l'installation et la connexion des instruments autonomes pour l'utilisation avec WAVE Bioreactor 20/50, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor ou WAVEPOD II à n'importe quel autre instrument.

AVIS

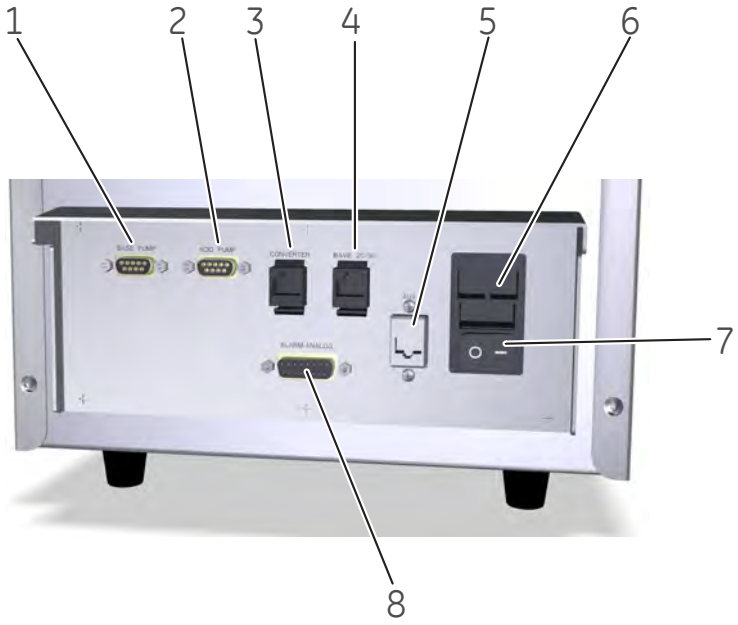
Ne pas placer WAVEPOD II à côté d'un registre chauffant, d'une conduite d'air ou à la lumière directe du soleil car les opérations de contrôle peuvent être affectées.

Déballage

Déballer l'équipement et le placer sur une surface stable.

Vérifier que l'équipement ne comporte aucun dommage apparent avant de commencer l'installation. Relever soigneusement tout dommage et contacter le représentant GE Healthcare.

Panneau arrière de WAVEPOD II



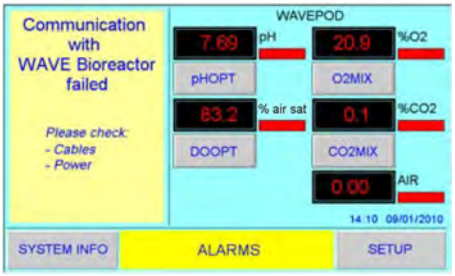
Pièce	Fonction
1	Connecteur **BASE PUMP**
2	Connecteur **ACID PUMP**
3	Connecteur **CONVERTER**
4	Connecteur **WAVE 20/50**
5	Connecteur **AUX**
6	Connecteur **POWER**
7	Interrupteur
8	Connecteur **ALARM/ANALOG**

AVIS

Le connecteur **AUX** est réservé uniquement pour utilisation par le personnel de maintenance de GE Healthcare.

Branchement

Suivre les instructions ci-dessous pour brancher WAVEPOD II.

Étape	Action
1	Connecter WAVEPOD II à une prise de courant mise à la terre. L'interrupteur se trouve à l'arrière de l'instrument.
2	Allumer WAVEPOD II en appuyant sur l'interrupteur situé sur le panneau arrière en position **I**. *Résultat :* L'écran ***MAIN MENU*** s'ouvre. Un message s'affiche jusqu'à ce qu'un WAVE Bioreactor soit connecté à WAVEPOD II. 

AVIS

Il est impératif de mettre le WAVEPOD II hors tension avant de connecter tout appareil externe.

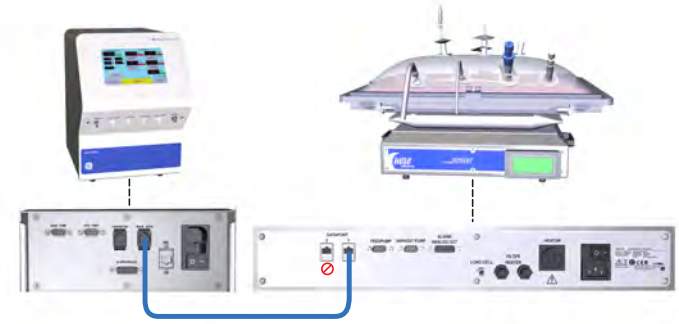
Raccordement à WAVE Bioreactor 20/50

AVIS

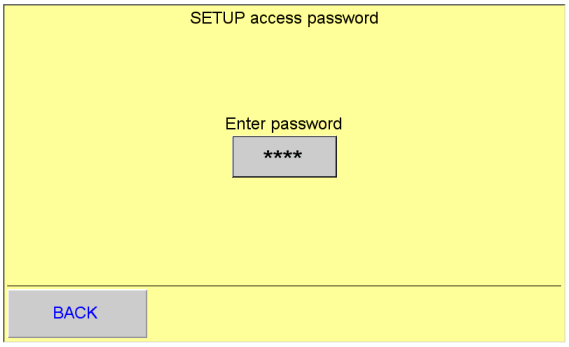
Une fois WAVEPOD II connecté à WAVE Bioreactor 20/50, ne pas connecter d'autres instruments au second port de données sur l'instrument WAVE Bioreactor 20/50, car le protocole de communication sera violé.

Suivre les instructions ci-dessous pour connecter WAVEPOD II à un instrument WAVE Bioreactor.

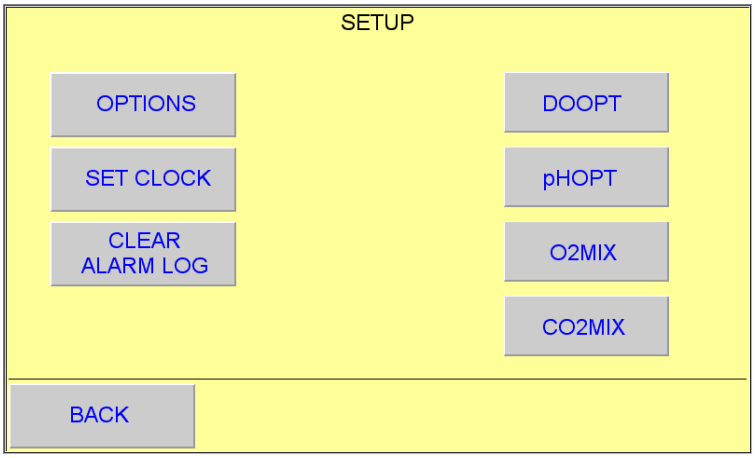
Étape	Action
1	Connecter le câble d'interconnexion de WAVEPOD II- WAVE Bioreactor à l'orifice étiqueté **WAVE 20/50** situé sur le panneau arrière de WAVEPOD II. L'illustration ci-dessous montre le panneau arrière WAVEPOD II à gauche et le panneau arrière de l'unité de base de WAVE Bioreactor à droite :



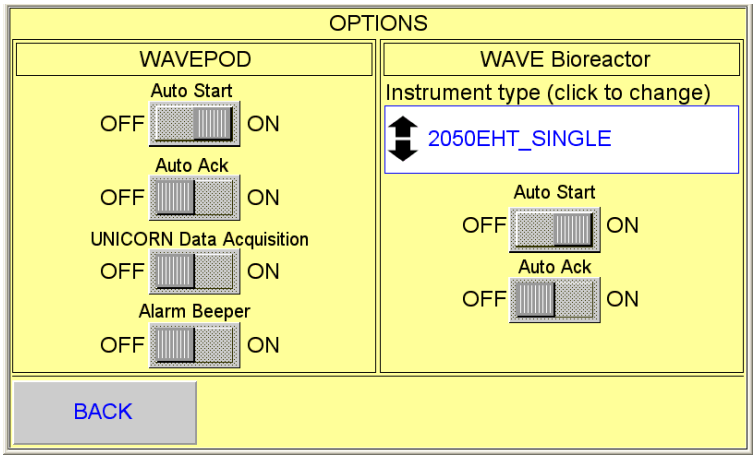
2	Connecter l'autre extrémité du câble d'interconnexion du connecteur étiquetée **DATAPORT 1** située sur le panneau arrière de l'instrument WAVE Bioreactor.
3	Sur l'écran tactile de WAVEPOD II, appuyer sur ***SETUP*** sur l'écran ***MAIN MENU***. *Résultat* : l'écran de mot de passe s'ouvre.

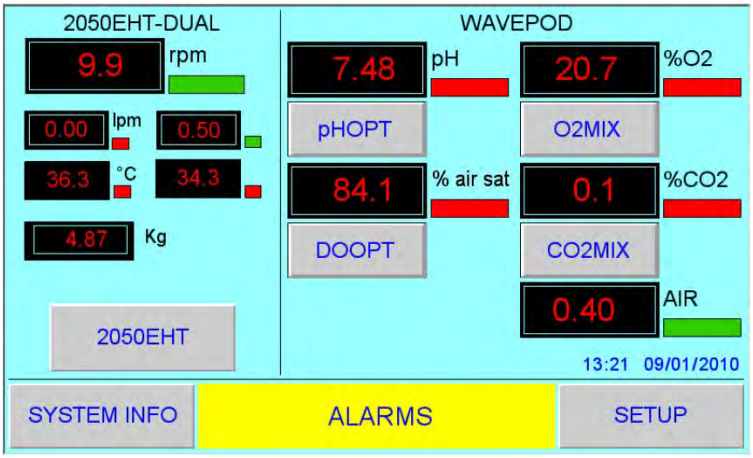


Étape	Action
4	Pour accéder à l'écran ***SETUP*** : • Appuyer sur le bouton de mot de passe ******** et saisir le mot de passe sur le clavier qui s'ouvre. Le mot de passe par défaut est 2050. • Appuyer sur ***PROCEED*** sur l'écran suivant. *Résultat* : l'écran ***SETUP*** s'ouvre.



5	Sur l'écran ***SETUP***, appuyer sur ***OPTIONS***. *Résultat* : L'écran ***OPTIONS*** s'affiche.



Étape	Action
6	Sur l'écran ***OPTIONS***, sélectionner le type d'instrument WAVE Bioreactor : • Appuyer sur les flèches dans le champ de type d'instrument plusieurs fois jusqu'à ce que le type d'instrument actuel s'affiche. • Paramétrer l'acquisition des données UNICORN sur ON quand UNICORN DAQ est connecté • Appuyer sur ***BACK*** ***Remarque :*** *Ceci est nécessaire pour l'exécution en mode à distance, voir Communication pendant le fonctionnement double, en page 81.*
7	Éteindre WAVEPOD II, puis le rallumer pour initier la communication avec l'instrument du bioréacteur connecté. *Résultat* :Au bout de 20 secondes, l'écran ***SYSTEM INFO*** s'affiche. Puis, l'écran ***MAIN MENU*** avec les données de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 connecté s'affiche. 
8	Si la communication échoue, un message ***Communication with WAVE Bioreactor failed*** apparaît sur l'écran ***MAIN MENU***. • Vérifier que le câble entre WAVEPOD II et WAVE Bioreactor 20/50 est correctement branché. • Vérifier que l'interrupteur est allumé sur WAVE Bioreactor 20/50. WAVEPOD II tentera automatiquement de relancer la communication.

Communication pendant le fonctionnement double

Il faut un WAVEPOD II par bioréacteur Cellbag. Donc pour le fonctionnement double, deux WAVEPOD II sont nécessaires pour le contrôle individuel du pH ou de la DO. Le WAVE Bioreactor 20/50 est alors contrôlé par le WAVEPOD II raccordé au bioréacteur Cellbag gauche. Pour le WAVEPOD II raccordé au bioréacteur Cellbag droit, ***Instrument type*** devra être réglé sur ***NONE***.

Raccorder l'aération

Voir *Section 8.4 Raccorder l'aération, en page 193*.

Connecter les pompes d'acide/base

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours débrancher l'instrument avant de raccorder l'instrument WAVE Bioreactor ou WAVEPOD II à n'importe quel autre instrument.

Deux connecteurs DB9 pour la connexion des pompes d'acide et base PUMP20 se trouvent sur le panneau arrière de WAVEPOD II. Connecter les pompes comme décrit dans le tableau ci-dessous si la régulation du pH avec l'acide ou la base est nécessaire. Utiliser les câbles fournis avec les modules de pompes.

Connecter...	au connecteur marqué...
la pompe d'acide	**ACID PUMP**
la pompe de base	**BASE PUMP**

Connecter les solutions acide/base

Voir *Section 8.3 Assemblage du système, en page 187*.

Connexion au moniteur d'alarme optionnel

WAVEPOD II fournit un journal d'alarmes, décrit dans *Section 6.4 Alarmes, en page 158*. WAVEPOD II peut également être connecté à un système de surveillance externe pour alerter en cas de condition d'alarme.

Connecter l'alarme optionnelle au contact sec **ALARM/ANALOG** sur le panneau arrière. Ce contact modifiera l'état NO et NC si une alarme survient ou si l'alimentation du WAVEPOD II est coupée. Un brochage jack est fourni en annexe.

4.5 Raccordement à UNICORN DAQ 1.0

Introduction

Cette section donne une vue d'ensemble du raccordement entre UNICORN DAQ 1.0, WAVE Bioreactor 20/50 et WAVEPOD II, en option.

Le Converter 100 doit être raccordé entre l'ordinateur sur lequel UNICORN DAQ 1.0 est exploité et le WAVE Bioreactor. Les données qui sont transférées au port **Primary** du Converter 100 sont attribuées à ***Left*** dans l'interface utilisateur de UNICORN DAQ alors que celles du port **Secondary** sont attribuées à ***Right***.

Pour plus d'informations sur...	lire...
brochages, adresses IP et réseaux	*Annexe C Communications et raccordements, en page 279*
connexion entre l'ordinateur et le convertisseur	*Instructions Converter 100*
installation et montage de UNICORN DAQ 1.0 pour une utilisation avec WAVE Bioreactor 20/50	*UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor*

Illustration du montage

L'image suivante illustre une connexion entre un instrument WAVE Bioreactor et un ordinateur avec UNICORN DAQ 1.0 installé.

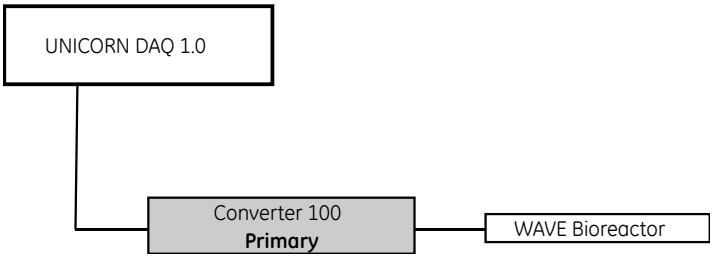
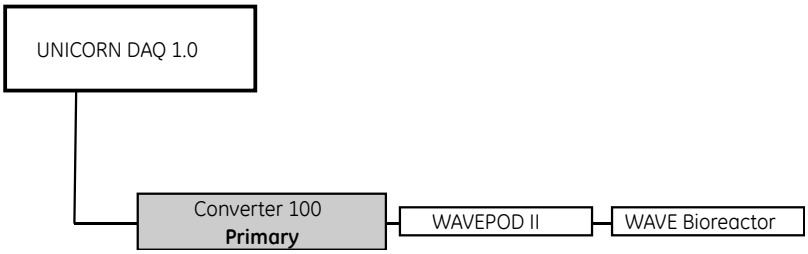


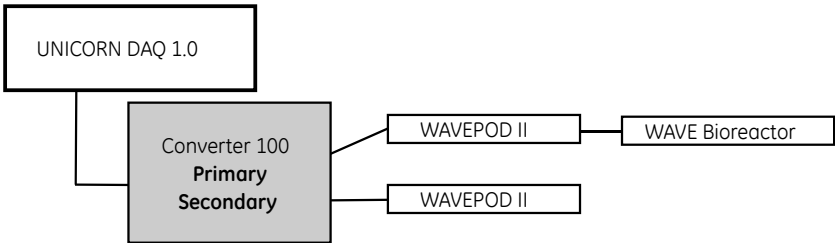
Illustration du montage avec WAVEPOD II

L'image suivante illustre une connexion entre un instrument WAVE Bioreactor, WAVEPOD II et un ordinateur avec UNICORN DAQ 1.0 installé. Lorsqu'un contrôleur WAVEPOD II fait partie du système, UNICORN DAQ est connecté à WAVEPOD II, non à l'instrument WAVE Bioreactor 20/50.

Fonctionnement simple



Fonctionnement double



Un contrôleur WAVEPOD II est requis par bioréacteur Cellbag. Par conséquent, lors d'un fonctionnement double, deux contrôleurs WAVEPOD II sont utilisés. Toutefois, l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 ne peut être connecté qu'avec un câble de communication à un contrôleur WAVEPOD II. Un contrôleur WAVEPOD II est commandé en mode à distance afin de contrôler l'instrument et un des bioréacteurs Cellbag. Le second contrôleur WAVEPOD II est commandé en mode local afin de contrôler le second bioréacteur Cellbag.

Connecter l'instrument à un convertisseur

Connecter l'instrument WAVE Bioreactor au Converter 100.

Si WAVEPOD II est utilisé, l'instrument WAVE Bioreactor doit être connecté à WAVEPOD II (voir*Section 4.4 Installation de WAVEPOD II, en page 75*) et WAVEPOD II au convertisseur (voir ci-dessous).

Étape	Action
1	Connecter un câble RJ11 (réf. 87001833) au port marqué **DATAPORT 1** sur le panneau arrière de l'instrument WAVE Bioreactor.
2	Connecter l'autre extrémité du câble à la sortie **Primary** située sur le panneau arrière du Converter 100.

Connecter WAVEPOD II au convertisseur

Connecter le contrôleur WAVEPOD II (contrôleurs pour fonctionnement double) au Converter100.

Étape	Action
1	S'assurer sur WAVEPOD II que la sortie **WAVE 20/50** et sur WAVE Bioreactor 20/50 que la sortie **DATAPORT 1** soient connectées correctement, voir *Section 4.4 Installation de WAVEPOD II, en page 75*.
2	Connecter un câble RJ11 (n° de réf. 87001833) à la sortie **CONVERTER** sur le panneau arrière de WAVEPOD II.
3	Connecter l'autre extrémité du câble à la sortie **Primary** située sur le panneau arrière du convertisseur.
4	• Pour un fonctionnement simple, la connexion est terminée. • Pour un fonctionnement double, passer à l'étape suivante.
5	Connecter un câble RJ11 (n° de réf. 87001833) à la sortie **CONVERTER** sur le panneau arrière du second contrôleur WAVEPOD II. ***Remarque :*** *Le second contrôleur WAVEPOD II n'est pas connecté avec un câble de communication à l'instrument WAVE Bioreactor.*
6	Connecter l'autre extrémité du câble au connecteur **Secondary** situé sur le panneau arrière du convertisseur.

Connecter le convertisseur à l'ordinateur

Pour obtenir des instructions sur la connexion du convertisseur à l'ordinateur avec UNICORN DAQ 1.0 installé, consulter *Instructions Converter 100* .

5 WAVE Bioreactor système de commande

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit les systèmes de commande intégrés dans l'instrument WAVE Bioreactor.

Le système de commande du contrôleur WAVEPOD II est couvert dans *Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120*.

Remarque : *Les systèmes de commande des instruments autonomes CO2MIX20, O2MIX20 et PUMP20 ne sont pas couverts dans ce manuel. Voir Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50 pour de plus amples informations.*

Dans ce chapitre

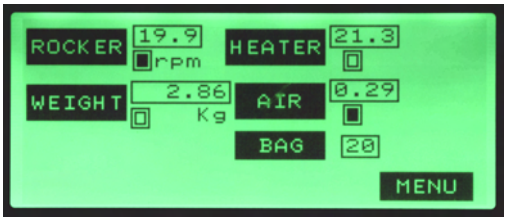
Section	Voir page
5.1 Écran principal et fonctions générales	87
5.2 Commandes des paramètres	90
5.3 Alarmes	106
5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement	109

5.1 Écran principal et fonctions générales

Écran principal

Le système WAVE Bioreactor 20/50 est commandé par un écran tactile. L'écran tactile est allumé lorsque l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 est activé. Aucune procédure d'identification n'est requise et aucun niveau d'utilisateur différent n'existe. Les fonctions disponibles sur la fenêtre principale de l'écran tactile varient en fonction de la configuration actuelle du système. Voici trois exemples :

- Système WAVE Bioreactor 20/50 à option double avec un grand bioréacteur Cellbag.



- Système WAVE Bioreactor 20/50 à option double avec deux petits bioréacteurs Cellbag.

- Système WAVE Bioreactor 20/50 à option simple avec commande de CO_2

L'écran principal affiche deux types de zones, voir la description dans le tableau ci-dessous.

Modèle de case	Fonction
Case noire	Bouton de fonction des commandes de paramètre. Appuyer pour atteindre l'écran détaillé correspondant.

Modèle de case	Fonction
Case avec bordure	Valeur de paramètre de commande à gauche.

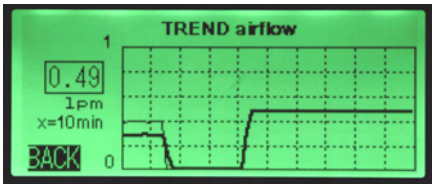
Pièce	Fonction
ROCKER	Commande de la vitesse de bascule
rpm	Vitesse de bascule réelle
HEATER	Contrôle du chauffage
ºC	Température réelle d'un ou de deux Cellbags
WEIGHT	Poids de la commande du bioréacteur Cellbag
kg	Poids réel du/des bioréacteur(s) Cellbag
AIR	Contrôle de l'aération
lpm	Débit d'air réel d'un ou de deux bioréacteurs Cellbag
BAG	Commande du bioréacteur Cellbag
L/R ltr	Taille(s) réelle(s) du bioréacteur Cellbag sélectionné gauche (***L***) et droit (***R***) en litres (***ltr***)
CO2 ou ***O2***	Si des réglages optionnels : • Commande de concentration en CO_2 (***CO2***), ou • Commande de concentration en O_2 (***O2***)
%CO2 ou ***%O2***	Si des réglages optionnels : • Concentration réelle en CO_2 (***%CO2***) • Concentration réelle en O_2 (***%O2***)
ALARM	Voyant d'alarme
MENU	Configuration du système et autres fonctions

Remarque : *Le bouton **ALARM** ne s'affiche en bas de l'écran que s'il existe des conditions d'alarme. Si l'alarme est nouvelle et n'a pas été acquittée, alors le bouton **ALARM** clignotera.*

Remarque : *Chacune des fonctions possède un écran détaillé qui s'ouvre en appuyant sur le bouton correspondant.*

Boutons généraux

Les boutons décrits ci-dessous sont disponibles sur la plupart ou l'ensemble des différents écrans détaillant les fonctions.

Fonction	Description
TREND	Appuyer sur le bouton ***TREND*** pour obtenir un graphique du paramètre sur une période de 10 minutes. Un exemple est indiqué ci-dessous. 
ALARM	Voir*Section 5.3 Alarmes, en page 106*.
BACK	Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour retourner de l'écran actuel à l'écran principal.

Remarque : *L'écran tactile est équipé d'une pile enregistrant l'historique des alarmes et d'une durée de vie de 10 ans. Le symbole d'une pile avec une ligne en travers apparaîtra dans le coin inférieur droit de l'écran si la pile est faible. Si cela s'affiche, contacter le service après-vente de GE Healthcare.*

5.2 Commandes des paramètres

À propos de cette section

Cette section décrit les commandes des paramètres de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50.

Dans cette section

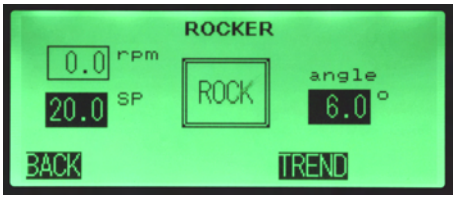
Section	Voir page
5.2.1 Commande du mouvement de bascule	91
5.2.2 Commande de poids	92
5.2.3 Commande de la perfusion	94
5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double	97
5.2.5 Commande de température	98
5.2.6 Contrôle de l'aération	100
5.2.7 Commande d'aération/concentration de CO_2	102
5.2.8 Commande d'aération/concentration en O_2	104

5.2.1 Commande du mouvement de bascule

Introduction

Le mouvement de bascule est commandé à l'aide de l'écran ***ROCKER***. Les réglages pour la vitesse et l'angle sont saisis. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir*Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*.

Instructions

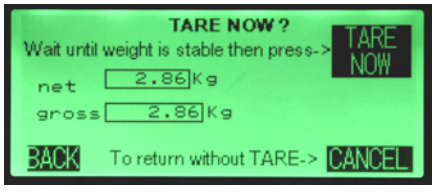
Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***ROCKER*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* :L'écran ***ROCKER*** s'ouvre. La vitesse de bascule actuelle s'affiche dans la zone ***rpm***. 
2	Régler la valeur de consigne de la vitesse de bascule : • Appuyer sur la zone ***SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (2 à 40 tr/min) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
3	Régler l'angle de bascule : • Appuyer sur la zone ***angle***. • Saisir le point de consigne souhaité (2 à 12 degrés) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ROCK*** pour démarrer le mouvement de bascule.
5	Vérifier que l'instrument bascule correctement.
6	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ROCK***) pour arrêter le mouvement de bascule.

5.2.2 Commande de poids

Introduction

La commande de poids nécessite la version d'instrument WAVE Bioreactor 20/50EHT-L. Le poids est commandé à l'aide de l'écran ***WEIGHT***. Les réglages du poids net souhaité sont saisis et les pompes d'alimentation et de prélèvement sont commandées. La commande de poids n'est pas disponible pour le fonctionnement Dual. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir*Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*.

Instructions

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***WEIGHT*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***WEIGHT*** s'ouvre. Le poids net actuel en kg s'affiche dans la zone ***Kg net***.
2	En option : Pour régler le poids net sur zéro : • Appuyer sur TARE. *Résultat* : L'écran ***TARE NOW?*** s'ouvre.  • Appuyer sur ***TARE NOW*** pour régler le poids net sur zéro. Cela ne peut être annulé.ou, • Appuyer sur ***CANCEL*** pour retourner à l'écran ***WEIGHT***.

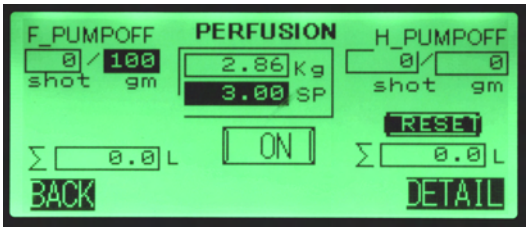
Étape	Action
3	Régler le point de consigne du poids net : • Appuyer sur la zone ***SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (0,2 à 25 kg) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
4	Lancer la pompe d'alimentation en appuyant sur le bouton ***ON*** sous ***FEED***. ***Remarque :*** *La pompe **FEED** ne s'allume pas si le poids net est supérieur à la limite d'alarme élevée.* *Résultat* : Le bouton passe à ***OFF*** et le voyant ***Feeding*** s'affiche. La pompe d'alimentation fonctionne jusqu'à ce que le poids net soit supérieur au point de consigne.
5	En option : Pour démarrer la commande Feed en avance, appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur ***FEED***.
6	Lancer la pompe de prélèvement en appuyant sur le bouton ***ON*** sous ***HARV***. ***Remarque :*** *La pompe de prélèvement (**HARV**) ne s'allume pas si le poids net est inférieur à la limite d'alarme basse.* *Résultat* : Le bouton passe à ***OFF*** et le voyant ***Harvesting*** s'affiche. La pompe de prélèvement fonctionne jusqu'à ce que le poids net soit inférieur au point de consigne.
7	En option : Pour démarrer la commande Harvest en avance, appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur ***HARV***.

5.2.3 Commande de la perfusion

Introduction

La commande de perfusion requiert une version de l'instrument WAVE Bioreactor avec une cellule dynamométrique intégrée. Le but du contrôleur de perfusion est d'alimenter le bioréacteur Cellbag avec une quantité déterminée de milieu pendant 24 heures (vitesse d'alimentation). L'alimentation se divise en nombre d'injections. La quantité d'alimentation équivalente doit être prélevée. Le contrôleur de prélèvement maintient constant le poids (+/- zone morte). La perfusion est commandée via l'écran ***PERFUSION*** (disponible uniquement dans les instruments WAVE Bioreactor 20/50 EHT-L et EHTD-L).

Vue d'ensemble de l'écran perfusion



Le côté gauche de l'écran affiche les informations sur l'alimentation :

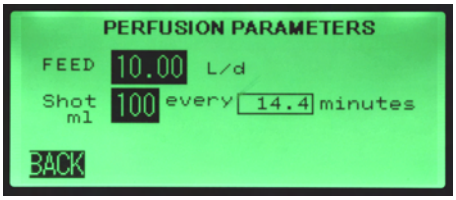
- Statut actuel de la pompe d'alimentation : zones ***F_PUMPOFF*** ou ***F_PUMPON***.
- Quantité d'alimentation ajoutée (***shot***)/à ajouter à cette injection (***gm***).
- Alimentation cumulée (***L***) : zone ***Σ*** .

Le côté droit de l'écran affiche les informations sur le prélèvement :

- Statut actuel de la pompe de prélèvement : zones ***H_PUMPOFF*** ou ***H_PUMPON***.
- Quantité de prélèvement retirée (***shot***) /à retirer (***gm***).
- Prélèvement cumulé (***L***) : zone ***Σ***.

Instructions

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***PERFU*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***PERFUSION*** s'ouvre.

Étape	Action
2	Appuyer sur le bouton ***RESET*** pour remettre à zéro les quantités cumulées d'alimentation et de prélèvement.
3	Appuyer sur le bouton ***DETAIL***. *Résultat* : L'écran ***PERFUSION PARAMETERS*** s'ouvre. 
4	Régler l'alimentation totale par jour (***L/d***) : • Appuyer sur la zone ***FEED***. • Saisir le point de consigne souhaité sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
5	Régler le volume d'alimentation par injection : • Appuyer sur la zone ***Shot ml***. • Saisir le point de consigne souhaité sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵. *Résultat* : La période en minutes entre chaque injection est calculée automatiquement à l'aide des valeurs établies pour l'alimentation totale par jour et le volume d'alimentation par injection.
6	Appuyer sur ***BACK***.
7	Régler le point de consigne du poids net : • Appuyer sur la zone ***SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (0,2 à 25 kg) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
8	Appuyer sur ***ON*** pour lancer la commande d'alimentation et de prélèvement. *Résultat* : La pompe d'alimentation démarre et la pompe de prélèvement est activée lorsque le poids excède la limite de zone morte supérieure et qu'une injection totale a été effectuée.

Étape	Action
9	Appuyer sur ***OFF*** pour désactiver le contrôleur de perfusion, si nécessaire.

5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double

Introduction

Le bioréacteur Cellbag est sélectionné via l'écran ***BAGSIZE***. La taille du sac du bioréacteur Cellbag est saisie.

La sélection du mode double/simple est aussi effectuée via l'écran ***BAGSIZE***. Pour un fonctionnement double (non disponible à moins que le WAVE Bioreactor 20/50 soit conçu pour une utilisation double), il est possible de saisir les données de deux bioréacteurs Cellbag mais de petite taille. Si un grand Cellbag est sélectionné, un seul sac peut être utilisé.

Instructions

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***BAG*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat :* L'écran ***BAGSIZE*** s'ouvre. La figure montre l'écran de réglage d'un fonctionnement simple à gauche et d'un fonctionnement double à droite. ***Remarque :*** *Pour le mode Dual, il est possible de sélectionner deux bioréacteurs Cellbag mais de petite taille. Pour le plateau basculant 20, deux tailles de sac sont disponibles, 2 l et 10 l, et pour le plateau basculant 50 le sac de 22 l est disponible. Si un bioréacteur Cellbag de grande taille est sélectionné, les informations correspondant au bioréacteur droit Cellbag seront masquées.*
2	Cliquer sur ***Bag size*** pour sélectionner la taille du bioréacteur Cellbag souhaitée. À chaque nouvelle pression sur le bouton ***Bag size***, les tailles de sac de 2L-10L-20L-22L-50L défilent. Cliquer sur ***OK***.
3	Si nécessaire, répéter la sélection pour le second bioréacteur Cellbag.
4	Cliquer sur ***BACK*** pour retourner à l'écran principal.

5.2.5 Commande de température

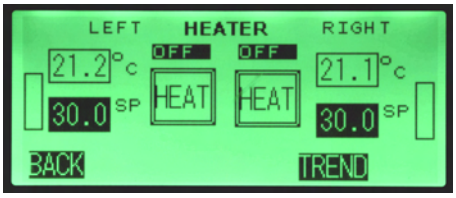
Introduction

La température est commandée à l'aide de l'écran ***HEATER***. Les réglages de la température souhaitée sont saisis. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir*Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*. Pour un fonctionnement double, chaque bioréacteur Cellbag possède sa commande de température individuelle. Le fonctionnement double est possible si l'instrument possède une configuration double et si de petits bioréacteurs Cellbag sont utilisés. Pour sélectionner la taille du bioréacteur Cellbag, voir*Section 5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double, en page 97*.

Remarque : *Le système de commande de température est automatiquement coupé si :*

- *Le capteur de température tombe en panne ou est déconnecté*
- *L'élément chauffant est débranché*
- *Le chauffage surchauffe (>60 °C)*
- *L'instrument ne bascule pas (cela peut être annulé dans **SETUP**). Le système de commande de température se remet automatiquement en marche lorsque le mouvement de bascule redémarre.*

Instructions

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***HEATER*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***HEATER*** s'ouvre (la figure montre un écran de configuration double avec deux ensembles de commandes, ***LEFT*** et ***RIGHT***). La température actuelle du bioréacteur Cellbag s'affiche dans la zone marquée **°C**.  ***Remarque :*** *Si un bioréacteur Cellbag est utilisé, les informations sur l'élément chauffant sont affichées uniquement pour ce bioréacteur Cellbag et les informations correspondant au bon bioréacteur Cellbag sont masquées.*

Étape	Action
2	Si le réglage incorrect (Dual/Single) s'affiche, suivre les instructions dans*Section 5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double, en page 97* pour modifier le réglage.
3	Régler le point de consigne de température : • Appuyer sur la zone ***SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (0 °C à 45 °C, aucun refroidissement disponible) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. La température minimale recommandée est la température ambiante + 5 °C, la température maximale recommandée est de 40 °C. • Appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***HEAT*** pour lancer le chauffage. ***Astuce :*** *La puissance de sortie de(s) élément(s) chauffant(s) est représentée sous forme de barre à l'extrême gauche et à l'extrême droite de l'écran.*
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***HEAT***) pour arrêter le chauffage.

Remarque : *Lorsque le système fonctionne avec de petits volumes de liquide, la modération des sous-dépassements et des surdépassements de température peut se produire en augmentant la température du liquide à une nouvelle valeur de consigne radicalement différente de la température réelle. Ce comportement peut aussi être constaté lorsque la nouvelle valeur de consigne est proche ou plus proche de la température ambiante que de la température réelle car le système n'est pas équipé de capacités de refroidissement actif. Ces sous-dépassements et surdépassements intrinsèques à l'algorithme de commande de température peuvent se produire plus d'une heure après le réglage de la valeur de consigne. Si les surdépassements ou les sous-dépassements sont jugés indésirables pour l'application, la sélection d'une valeur de consigne de température intermédiaire est recommandée, par exemple 1 °C respectivement au-dessus ou au-dessous de la température cible souhaitée. Après stabilisation de la température à cette valeur de consigne intermédiaire, il convient de sélectionner la valeur de consigne finale.*

5.2.6 Contrôle de l'aération

Introduction

L'aération est contrôlée à l'aide de l'écran ***AIRPUMP***. Les réglages de débit d'air souhaité sont saisis. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir*Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*. Pour un fonctionnement double, chaque bioréacteur Cellbag possède sa commande de pompe à air individuelle.

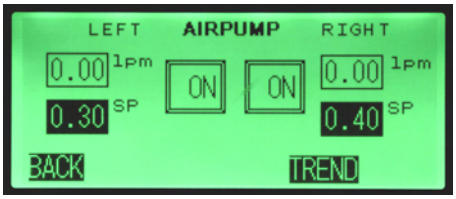
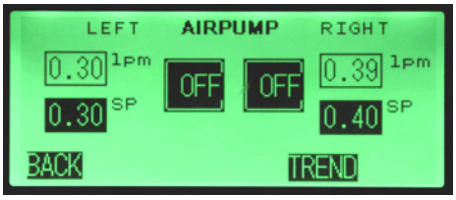
AVERTISSEMENT

Ne pas gonfler le bioréacteur Cellbag avec un dispositif autre que la pompe à air interne. Celle-ci possède un arrêt automatique de surpression qui empêchera la surpression. Le raccordement direct à une source de gaz ou l'utilisation de toute autre pompe peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag.

MISE EN GARDE

La pression à l'orifice **Air In** du WAVE Bioreactor ne doit pas excéder 0,1 bar. Le fait de dépasser cette limite peut entraîner la rupture du bioréacteur Cellbag. Fournir un limiteur de pression de sécurité approprié.

Instructions

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***AIR*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***AIRPUMP*** s'ouvre (la figure montre un écran de configuration Dual). Le débit d'air actuel est indiqué dans la zone ***lpm***.  ***Remarque :*** *Si un bioréacteur Cellbag est utilisé, les informations sur la pompe à air sont affichées uniquement sur le côté gauche et les informations correspondant au côté droit sont masquées.*
2	Régler le point de consigne de l'aération : • Appuyer sur la zone souhaitée ***SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (0 à 0,5 l/min) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
3	Si les deux sacs sont utilisés, répéter le réglage du second bioréacteur Cellbag.
4	Appuyer sur ***ON*** (gauche et/ou droite dans la configuration Dual) pour lancer la pompe à air.
5	Appuyer sur ***OFF*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air. 

5.2.7 Commande d'aération/concentration de CO_2

Introduction

La commande de concentration en CO_2 effectuée par le WAVE Bioreactor requiert la configuration de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50EHT(-L)-CO2. La concentration en CO_2 est commandée à l'aide de l'écran ***CO2 / AIRPUMP***. Les réglages de concentration souhaitée sont saisis. Le débit d'air est requis pour le fonctionnement du contrôleur de CO_2 et les commandes du débit d'air figurent à droite de l'écran. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir la *Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*.

Remarque : *Le gaz CO_2 doit être connecté à droite de l'instrument. La pression doit être réglée entre 0,7 et 1,0 bars (10 et 15 psig).*

Instructions

Remarque : *Le contrôle de la concentration en CO_2 requiert la configuration de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 EHT(-L)-CO2.*

Astuce : *Pour des informations sur le contrôle du débit d'air, voirSection 5.2.6 Contrôle de l'aération, en page 100.*

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***CO2*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***CO2 / AIRPUMP*** s'ouvre. La concentration actuelle en CO_2 s'affiche dans la zone ***% CO2***.
2	Si la pompe à air n'est pas activée, régler le débit d'air selon*Section 5.2.6 Contrôle de l'aération, en page 100*. Les commandes à droite de cet écran (***AIRPUMP***) peuvent être utilisées.

Étape	Action
3	Régler la valeur de consigne de concentration en CO_2 : • Appuyer sur la zone ***CO2 SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (0% à 15%) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ON*** pour démarrer la pompe à air si elle n'est pas en marche. Appuyer sur ***ON*** pour lancer la commande de CO_2.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air.

5.2.8 Commande d'aération/concentration en O_2

Introduction

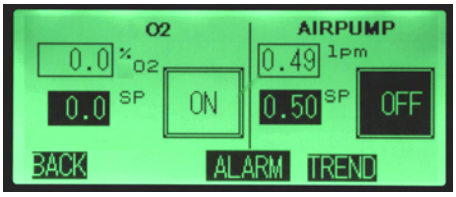
La commande de concentration en O_2 requiert la configuration de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50EHT(-L)-O2. La concentration en O_2 est commandée à l'aide de l'écran ***O2 / AIRPUMP***. Les réglages de concentration souhaitée sont saisis. Le débit d'air est requis pour le fonctionnement du contrôleur d'O_2 et les commandes du débit d'air figurent à droite de l'écran. Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP, voir*Section 5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 109*.

Remarque : *Le gaz O_2 doit être connecté à droite de l'instrument. La pression doit être réglée entre 0,7 et 1,0 bars (10 et 15 psig).*

Instructions

Remarque : *La commande de concentration en O_2 requiert la configuration de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50EHT(-L)-O2.*

Astuce : *Pour des informations sur le contrôle du débit d'air, voirSection 5.2.6 Contrôle de l'aération, en page 100.*

Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***O2*** (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*). *Résultat* : L'écran ***O2 / AIRPUMP*** s'ouvre. La concentration actuelle en O_2 s'affiche dans la zone ***% O2***. 
2	Si la pompe à air n'est pas activée, régler le débit d'air selon*Section 5.2.6 Contrôle de l'aération, en page 100*. Les commandes à droite de cet écran (***AIRPUMP***) peuvent être utilisées.

Étape	Action
3	Régler la valeur de consigne de concentration en O_2 : • Appuyer sur la zone ***O2 SP***. • Saisir le point de consigne souhaité (21% à 50%) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ↵.
4	Appuyer sur ***ON*** pour démarrer la pompe à air si elle n'est pas en marche. Appuyer sur ***ON*** pour lancer la commande d'O_2.
5	Appuyer sur ***STOP*** (s'affiche dans la même position que ***ON***) pour arrêter la pompe à air.

5.3 Alarmes

Introduction

Les alarmes sont traitées sur l'écran ***ALARMS***.

L'historique des alarmes est stocké dans l'écran tactile. L'historique des alarmes est conservé lors d'une coupure de courant ou de la mise hors tension. Les 1000 dernières alarmes sont conservées. Si l'écran tactile est interchangé entre les instruments WAVE Bioreactor, l'historique des alarmes est perdu.

Remarque : *Normalement, l'utilisateur doit acquitter toute nouvelle alarme en appuyant sur le bouton **ALARM** pour afficher l'écran de l'historique des alarmes. Si la fonction **AUTOACK** est réglée sur **ON** sur l'écran **SETUP:OPTIONS**, alors toutes les alarmes sont automatiquement acquittées. Aucun avertissement n'est généré, mais l'alarme est encore enregistrée.*

Indication d'alarme

Une nouvelle alarme est indiquée par :

- Un bouton clignotant ***ALARM*** s'affiche en bas de l'écran affiché.
- La couleur de fond d'écran devient rouge. Cela indique que l'alarme n'a pas été acquittée.
- Un bip se fait entendre. Le bip peut être éteint via l'écran ***SETUP***, voir*Régler d'autres options, en page 117*.

Une fois l'écran ***ALARMS*** ouvert, l'alarme est acquittée. Le fond d'écran principal retourne à la couleur verte et le bouton ***ALARM*** en bas de l'écran principal arrête de clignoter, mais reste visible tant qu'il existe une condition d'alarme.

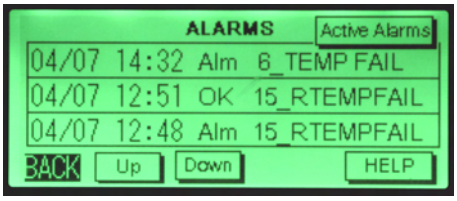
Informations sur l'écran des alarmes

Sur l'écran ***ALARMS***, chaque alarme est enregistrée. Chaque message d'alarme possède :

- La date et l'heure auxquelles l'alarme est survenue ou lorsqu'elle a été résolue.
- Statut de l'alarme (***Alm*** = non résolue, ***OK*** = résolue).
- Numéro de code et brève description de l'alarme, voir*Messages d'alarme, en page 253*.

Pour gérer une alarme

Toutes les alarmes ont un code spécifique et sont horodatées pour faciliter le dépannage (voir*Messages d'alarme, en page 253*).

Étape	Action
1	Sur l'écran principal (voir*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*), appuyer sur le bouton ***ALARM***. *Résultat* : L'écran ***ALARMS*** s'ouvre. Cette action acquitte aussi l'alarme. 
2	Appuyer sur les boutons ***Up*** ou ***Down*** pour faire défiler la liste de l'historique des alarmes.
3	Pour accéder à un écran d'aide pour les alarmes : • Appuyer sur l'alarme souhaitée pour la sélectionner. • Appuyer sur ***HELP***.
4	Pour obtenir une liste des alarmes actuellement actives, appuyer sur le bouton ***Active Alarms***.
5	Vérifier l'alarme (pour code alarme, voir*Messages d'alarme, en page 253*) et résoudre le problème de l'alarme.

Pour visualiser l'historique des alarmes

Pour visualiser l'historique des alarmes et activer la liste des alarmes :

- Appuyer sur le bouton ***ALARM*** sur l'écran principal (si visible) ou
- Appuyer sur ***MENU*** dans l'écran principal, puis ***ALARM*** dans l'écran ***MENU***.

Alarmes externes

Une alarme d'unité est fournie à l'aide d'un connecteur femelle DB15 sur l'arrière de l'instrument pour les enregistreurs graphiques d'alarmes en option et la télésurveillance, voir*Section C.2 Sortie analogique/alarme, en page 282*. S'il existe une condition d'alarme, cela déclenche ***UNIT ALARM***. Cela active les contacts de l'alarme. ***UNIT ALARM*** est réglée sur ***OFF*** uniquement si aucune condition d'alarme n'est présente.

5.4 Modifier les paramètres de fonctionnement

Introduction

Les réglages en dehors des points de consigne figurent sur l'écran SETUP. Par exemple, ceux-ci incluent l'activation/désactivation des alarmes et la position de l'échantillon. Toutes les sélections sont conservées dans une mémoire non volatile et doivent être conservées lors de la mise hors tension.

Accéder à l'écran des paramètres

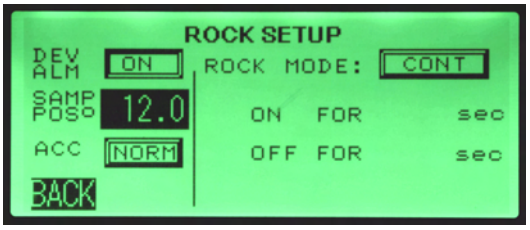
Étape	Action
1	Sur l'écran principal, appuyer sur ***MENU***. (*Section 5.1 Écran principal et fonctions générales, en page 87*) *Résultat* : L'écran ***MENU*** s'ouvre. L'écran ***MENU*** affiche les informations sur le système.
2	Appuyer sur le bouton ***SETUP***. *Résultat* : L'écran ***Access SETUP*** s'ouvre.

Étape	Action
3	• Cliquer sur la zone ***Enter Password*** • Saisir le mot de passe 2050 • Appuyer sur la touche ↵. *Résultat* : L'écran ***SETUP*** s'ouvre.

Remarque : *La liste des boutons de configuration affichés dépend de la configuration de l'instrument.*

Régler les options du mouvement de bascule

Appuyer sur le bouton ***ROCKER***. L'écran ***ROCK SETUP*** apparaît.

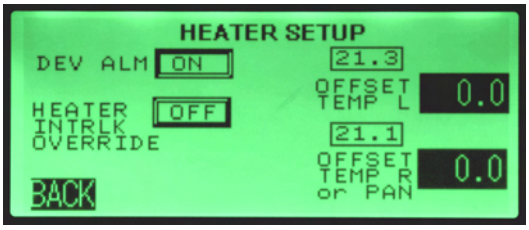


Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart de la vitesse. Le réglage par défaut est ***ON***, ce qui active une alarme si la vitesse mesurée diffère de la valeur de consigne de plus de 2 tr/min. Appuyer sur la zone pour basculer entre activé (***ON***) et désactivé (***OFF***).

Pièce	Fonction
SAMP POS	Ce réglage détermine l'angle d'inclinaison, en degrés, vers lequel la machine s'achemine lorsque le mouvement de bascule est arrêté. La valeur par défaut est de ***12***. Appuyer sur la zone pour faire apparaître un clavier permettant de saisir une nouvelle valeur entre 0 et 12 degrés. La machine se déplace vers une nouvelle position immédiatement.
ACC	Ce réglage n'est pas utilisé actuellement.
ROCK MODE	Ce réglage détermine si le mouvement de bascule se fait en continu ou par cycles. La valeur par défaut est ***CONT***, ce qui correspond à un mouvement de bascule continu. Appuyer sur la zone à côté de ***ROCK MODE*** pour basculer entre le mode continu (***CONT***) et le mode cyclique (***CYCLE***). Dans le mode CYCLE, régler les temps de marche/arrêt souhaités de 1 à 9.999 secondes.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler les options de l'élément chauffant

Appuyer sur le bouton ***HEATER***. L'écran ***HEATER SETUP*** apparaît.



Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart de la température. Par défaut, ce réglage est activé (***ON***). Lorsque le réglage est activé et que la température mesurée se situe dans les 0,5 °C par rapport au point de consigne, la surveillance d'écart de température démarre. Si la température diffère alors du point de consigne de plus de 1 °C pendant 1 minute, l'alarme est activée.

Pièce	Fonction
HEATER INTRLK OVERRIDE	Ce réglage active ou désactive l'élément chauffant lorsque le mouvement de bascule est arrêté. Par défaut, l'élément chauffant est désactivé (***OFF***). Normalement, chauffer n'est pas souhaité lorsque le mouvement de bascule est arrêté car cela peut provoquer des points chauds localisés. Cependant, ce verrouillage peut être désactivé en réglant l'option sur ***ON***.
OFFSET TEMP L	Ce réglage peut être utilisé pour compenser l'étalonnage de la sonde de température. La valeur par défaut est réglée à l'usine et est spécifique aux sondes livrées avec l'instrument. La plage de température est de -10 °C à +10 °C. Dans les instruments avec une option double, ce réglage affecte le capteur de température sur le côté gauche.
OFFSET TEMP R	Ce réglage est similaire à ***OFFSET TEMP L***, mais n'est disponible que si l'instrument est équipé de l'option DUAL. Dans ces instruments, ce réglage détermine le décalage du capteur de température sur le côté droit.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler les options d'aération

Appuyer sur le bouton ***AIR***. L'écran de réglage de l'aération apparaît.

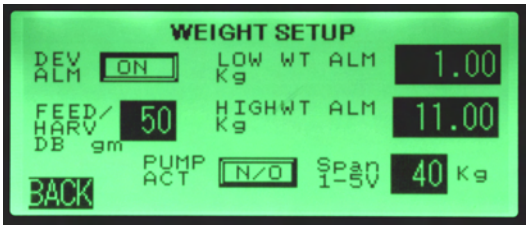
Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart de débit d'air. Le moniteur par défaut est activé (***ON***), ce qui active une alarme si le débit d'air mesuré diffère de la valeur de consigne de plus de 0,1 l/min. Appuyer sur cette zone pour activer (***ON***) ou désactiver le moniteur (***OFF***).

Pièce	Fonction
L AIR SPAN	Ce réglage est un facteur d'échelle, utilisé par des techniciens qualifiés pour étalonner le débit de la pompe à air gauche. La valeur par défaut est de 1000 ml/min.
R AIR SPAN	Ce réglage est un facteur d'échelle, utilisé par des techniciens qualifiés pour étalonner le débit de la pompe à air droite. La valeur par défaut est de 1000 ml/min.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler les options de poids

Remarque : *Les options de poids ne sont utiles que si un LCELL2050EHT est installé et activé dans l'écran* ***SETUP OPTIONS***.

Appuyer sur le bouton ***WEIGHT***. L'écran ***WEIGHT SETUP*** apparaît.



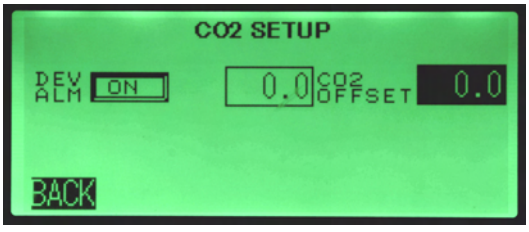
Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart du poids. Lorsque le réglage est sur ***ON***, une alarme est activée lorsque le poids mesuré diffère du point de consigne de plus de 4 fois le volume d'alimentation injecté.
FEED/HARV DB	Ce réglage détermine la zone morte autour du point de consigne du poids. Le poids est maintenu dans la zone morte. Une petite zone morte entraîne un engagement plus fréquent des pompes d'alimentation et de prélèvement. Une grande zone morte diminue la précision de la commande de poids. La plage de poids est de 50 à 500 g. La valeur par défaut est de ***50*** g.
LOW WT ALM LIMIT	Détermine la valeur seuil inférieure pour l'alarme de poids. La plage de poids est de 0 à 40,00 kg. La valeur par défaut est de ***1.00*** kg.

Pièce	Fonction
HIGH WT ALM LIMIT	Détermine la valeur seuil supérieure pour l'alarme de poids. La plage de poids est de 0 à 50,00 kg. La valeur par défaut est de ***11.00*** kg.
PUMP ACT	***N/C*** signifie que le contact se ferme s'il est actionné. ***N/O*** signifie que le contact s'ouvre s'il est actionné.
SPAN	***Remarque :*** *Cette valeur est réglée à l'usine et ne doit pas être modifiée.* Ce réglage indique la tension de fonctionnement de la cellule dynamométrique et varie entre 1 et 5 V. 40 représente la capacité en kg.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler les options du contrôleur de CO_2

Remarque : *Les options du contrôleur de CO_2 ne sont disponibles que si l'instrument WAVE Bioreactor possède un module de commande du CO_2.*

Appuyer sur le bouton ***CO2***. L'écran ***CO2 SETUP*** apparaît.



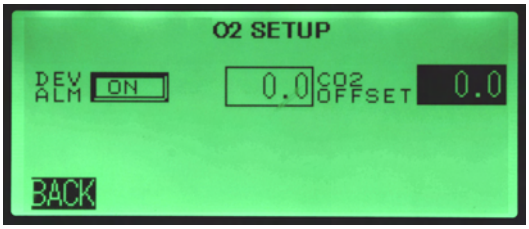
Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart du CO_2. Le moniteur par défaut est activé (***ON***), ce qui active une alarme si la concentration de CO_2 mesurée diffère de la valeur de consigne de plus de 1% de CO_2. Appuyer sur cette zone pour activer (***ON***) ou désactiver le moniteur (***OFF***).

Pièce	Fonction
CO2 OFFSET	Ce réglage peut être configuré pour compenser l'étalonnage du capteur de CO_2. La plage de concentration est de -10% à +10%. La valeur par défaut des capteurs fournis avec l'instrument est réglée à l'usine.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler les options du contrôleur d'O_2

Remarque : *Les options du contrôleur d'O_2 ne sont disponibles que si l'instrument WAVE Bioreactor possède un module de commande d'O_2.*

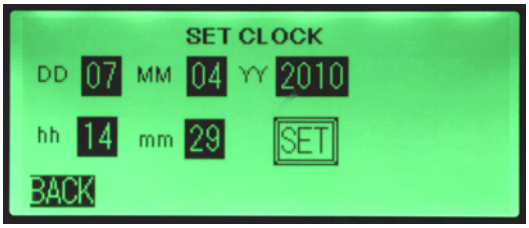
Appuyer sur le bouton ***O2***. L'écran ***O2 SETUP*** apparaît.



Pièce	Fonction
DEV ALM	Ce réglage active ou désactive le moniteur d'alarme d'écart d'O_2. Le moniteur par défaut est activé (***ON***), ce qui active une alarme si la concentration d'O_2 mesurée diffère de la valeur de consigne de plus de 1% d'O_2. Appuyer sur cette zone pour activer (***ON***) ou désactiver le moniteur (***OFF***).
O2 OFFSET	Ce réglage peut être configuré pour compenser l'étalonnage du capteur d'O_2. La plage de concentration est de -10% à +10%. La valeur par défaut des capteurs fournis avec l'instrument est réglée à l'usine.
BACK	Appuyer sur cette zone pour retourner à l'écran ***SETUP***.

Régler l'horloge en temps réel

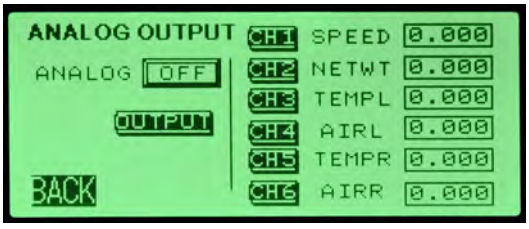
Appuyer sur le bouton ***SETCLK***. L'écran ***SET CLOCK*** apparaît.



Pour obtenir des instructions sur le réglage, voir*Réglage de l'horloge, en page 72*.

Régler les options analogiques

Appuyer sur le bouton ***ANALOG***. L'écran ***ANALOG OUTPUT*** apparaît.

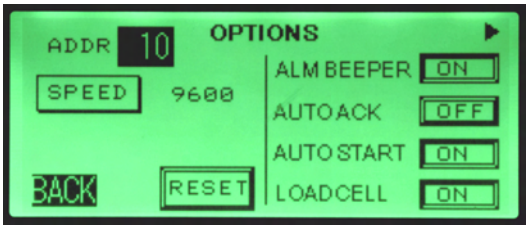


Pièce	Fonction
ANALOG	Ce réglage active (***ON***) ou désactive (***OFF***) les sorties analogiques du connecteur DB15 situé à l'arrière de l'instrument. Ces signaux peuvent être utilisés pour enregistrer des données et faire l'interface pour les systèmes d'alarme/d'acquisition de données analogiques. Le réglage par défaut est de ***OFF.***
OUTPUT	Ce réglage détermine si la tension de la sortie analogique se trouve dans la plage de 0 à 5 V ou de 1 à 5 V. La valeur par défaut est de 1 à 5 V. Le choix de 1 à 5 V est plus sûr car toute tension inférieure à 1 V signalera au système d'acquisition/d'alarme que l'instrument a perdu de la puissance ou que le module de sortie analogique est défectueux.

Pièce	Fonction
CH1 à ***CH6***	Le signal de chaque canal de sortie analogique peut être affecté par l'utilisateur. Chaque canal peut être réglé sur les paramètres suivants : • ***NONE*** • ***SPEED*** • ***NET WT*** • ***TEMPL*** • ***AIRL*** • ***TEMPR*** • ***AIRR*** • ***CO2*** • ***O2*** Les affectations des broches et les valeurs par défaut de chaque canal sont indiquées dans*Section C.2 Sortie analogique/alarme, en page 282*.

Régler d'autres options

Appuyer sur le bouton ***OPTIONS***. L'écran ***OPTIONS*** apparaît.



Pièce	Fonction
flèche	Dérouler pour voir plus d'options.
ALM BEEPER	Ce réglage active (***ON***) ou désactive (***OFF***) le bip d'alarme. La valeur par défaut est de ***ON***.

Pièce	Fonction
AUTO ACK	Régler cette option sur ***ON*** pour acquitter automatiquement toute nouvelle alarme. La valeur par défaut est de ***OFF*** (désactivé).
AUTO START	Lorsque ce réglage est activé (***ON***), l'instrument démarre dans le même état qu'au moment du dernier arrêt. La valeur par défaut est de ***ON***.
LOADCELL	Ce réglage active (***ON***) ou désactive (***OFF***) le capteur de poids. La valeur par défaut est sur ***OFF*** à moins que l'option requise LCELL20/50EHT ait été installée à l'usine.
ADDR	L'adresse MODBUS actuelle de l'instrument. L'adresse par défaut est de ***10***. ***Remarque :*** *Appuyer sur **RESET** pour appliquer des changements.*
SPEED	La vitesse actuelle (en baud) de la sortie MODBUS. Les valeurs disponibles sont ***9600*** (par défaut), ***19.2K*** ou ***38.4K***. **MISE EN GARDE** Ne pas modifier ce réglage.

Remarque : *Appuyer sur **RESET** pour appliquer des changements.*

Sélection du mode de fonctionnement simple et double

Les instruments du système double (WAVE Bioreactor 20/50EHTD) peuvent être utilisés à la fois pour un fonctionnement simple et double. Pour de petites tailles de sac, les modes ***SINGLE*** et ***DUAL*** sont tous les deux disponibles, seul le mode ***SINGLE*** est disponible pour les grands sacs. En sélectionnant les sacs, le mode ***SINGLE*** et ***DUAL*** est réglé, voir *Section 5.2.4 Cellbag et sélection du mode simple/double, en page 97*.

Mode SINGLE

- L'instrument fonctionne comme un EHT avec commandes de température et de débit d'air à gauche uniquement.
- L'élément chauffant de droite peut être mis hors tension ou réglé pour fonctionner en parallèle avec l'élément chauffant de gauche.

Mode DUAL

La température et le débit d'air sont contrôlés indépendamment pour les côtés gauche et droit.

6 Système de commande du WAVEPOD II

À propos de ce chapitre

L'instrument externe optionnel WAVEPOD II associe un nombre de modules d'instruments à utiliser avec le système WAVE Bioreactor 20/50. Il peut fournir un contrôle et une mesure de la dissolution d'oxygène, un contrôle et une mesure du pH, un contrôle de l'aération et de l'O_2 et/ou un mélange du gaz CO_2. Ce chapitre décrit le logiciel contrôlant WAVEPOD II.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales	121
6.2 Écran des informations du système	124
6.3 Contrôles des paramètres de WAVEPOD II	125
6.4 Alarmes	158
6.5 Modifier les paramètres de fonctionnement	161

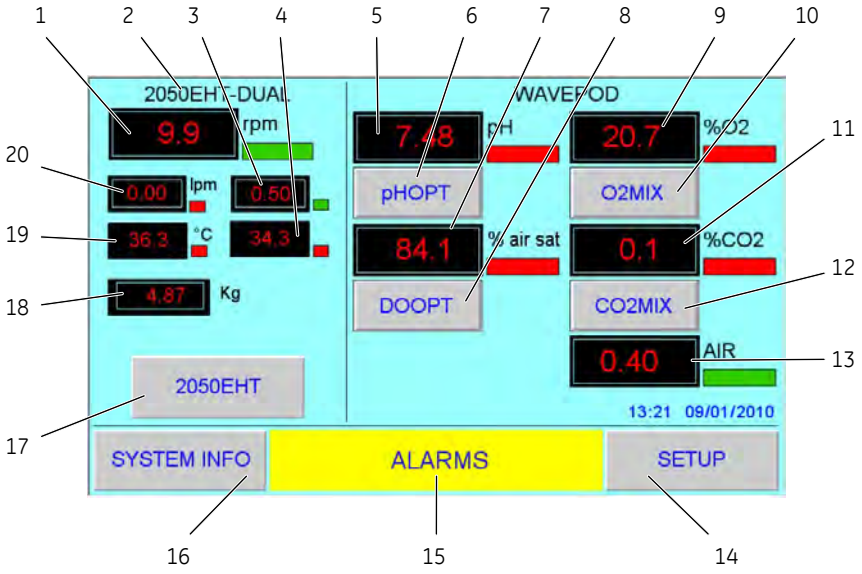
6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales

Écran principal de WAVEPOD II

WAVEPOD II est commandé par un écran tactile. Les fonctions disponibles sur l'écran principal de l'écran tactile varient selon la configuration actuelle.

Une description de l'interface utilisateur sur l'écran principal est présentée dans le tableau ci-dessous, suivie d'une illustration de l'écran principal.

Type/localisation	Fonction
Côté gauche de l'écran	Les données issues de l'instrument WAVE Bioreactor connecté à WAVEPOD II, si l'instrument fonctionne en mode de commande à distance.
Côté droit de l'écran	Données issues de WAVEPOD II
Valeurs numériques rouges dans une case noire	Variables du processus mesurées
Case grise	Bouton de fonction. Cet écran de détail est atteint en appuyant sur le bouton respectif.
Barre verte	La fonction de contrôle correspondante est allumée
Barre rouge	La fonction de contrôle correspondante est éteinte



Pièce	Description	Pièce	Description
1	Vitesse de bascule réelle (***rpm***)	11	CO_2 mesuré (***%CO2***)
2	WAVE Bioreactor connecté	12	Bouton ***CO2MIX*** pour le contrôle de la concentration en CO_2
3	Valeur d'aération réelle de WAVE Bioreactor (***lpm***) pour le sac droit lors de l'utilisation du mode double.	13	Valeur d'aération mesurée pour WAVEPOD II.
4	Valeur d'aération réelle (**°C**) pour le sac droit lors de l'utilisation du mode double.	14	Bouton ***SETUP*** pour les paramètres de fonctionnement
5	***pH*** mesuré	15	Bouton ***ALARMS*** pour la gestion des alarmes
6	Bouton ***pHOPT*** pour le contrôle du pH	16	Bouton **SYSTEM INFO** pour les informations sur le système
7	Dissolution d'oxygène mesurée (***% air sat***)	17	Bouton WAVE Bioreactor connecté (**2050EHT**)
8	Bouton ***DOOPT*** pour le contrôle de la dissolution d'oxygène	18	Option Loadcell uniquement : valeur de poids net réelle (**kg**)
9	O_2 mesuré (***%O2***)	19	Valeur de température réelle (**°C**)
10	Bouton ***O2MIX*** pour le contrôle de la concentration en O_2	20	Valeur d'aération réelle de WAVE Bioreactor (**lpm**)

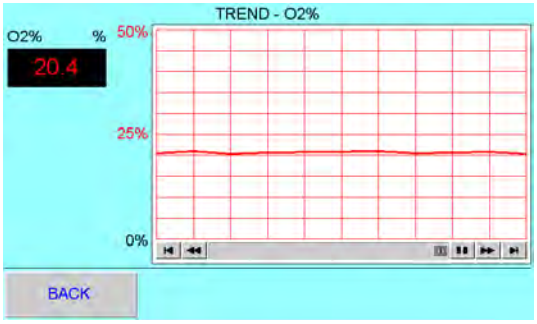
Boutons généraux

Fonctions disponibles sur la plupart ou tous les divers écrans de détail :

Fonction	Description
BACK	Appuyer sur le bouton ***BACK*** pour retourner à l'écran précédent.
ALARMS	Appuyer sur le bouton ***ALARMS*** pour afficher le journal d'alarmes et les alarmes acquittées. Voir *Section 6.4 Alarmes, en page 158*.
TREND	Appuyer sur le bouton ***TREND*** pour afficher un graphique de tendances pour le paramètre.

Tendance

Les valeurs pour chaque paramètre sont enregistrées sur une période de 10 heures et peuvent être affichées en appuyant sur le bouton ***TREND*** sur les écrans de contrôle des paramètres. WAVEPOD II ne conserve pas les tendances à long terme. Un écran TREND type est affiché ci-dessous. Le tableau ci-dessous décrit les fonctions des boutons sous le graphique.



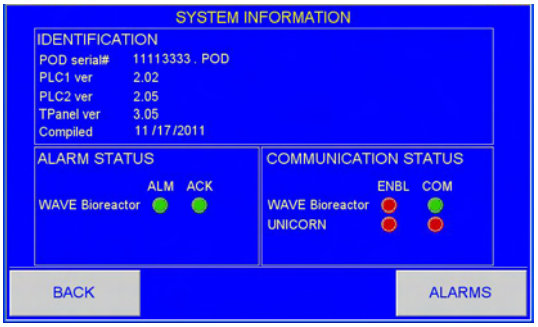
Pièce	Fonction
I	Affichage de l'intervalle initial de mesure
<<	Retour dans le temps (un carré à la fois)
II / I>	Pause/redémarrage de l'affichage actuel
>>	Avance dans le temps (un carré à la fois)
>I	Affichage du dernier intervalle de mesure

6.2 Écran des informations du système

Introduction

L'écran ***SYSTEM INFORMATION*** fournit des informations sur le système, y compris les alarmes et les communications avec le WAVE Bioreactor 20/50. L'écran est accessible en appuyant sur ***SYSTEM INFORMATION*** sur l'écran ***MAIN MENU*** du WAVEPOD II.

Écran des informations du système



L'écran ***SYSTEM INFORMATION*** du WAVEPOD II fournit :

- Informations sur la configuration du système
- Un pavé ***ALARM STATUS*** : alarmes concernant le WAVE Bioreactor. Les cercles verts indiquent qu'il n'y a aucune alarme et les cercles rouges indiquent qu'il y a des alarmes.
- Un pavé ***COMMUNICATION STATUS*** : communication avec le WAVE Bioreactor et, en option, le logiciel UNICORN DAQ. Les cercles verts indiquent que la communication fonctionne et les cercles rouges indiquent que la communication ne fonctionne pas.
- Un bouton ***ALARMS*** pour obtenir des informations sur les alarmes individuelles
- Bouton ***BACK***.

Astuce : *Les alarmes sont décrites plus en détail dans Section 6.4 Alarmes, en page 158.*

6.3 Contrôles des paramètres de WAVEPOD II

À propos de cette section

Cette section décrit les commandes des paramètres de l'instrument WAVEPOD II.

Dans cette section

Section	Voir page
6.3.1 Commande du pH	126
6.3.2 Commande de dissolution d'oxygène	136
6.3.3 Contrôle de l'aération	146
6.3.4 Contrôle de la concentration en O_2	147
6.3.5 Contrôle de la concentration en CO_2	150
6.3.6 Commande à distance de l'instrument WAVE Bioreactor	153

6.3.1 Commande du pH

Introduction

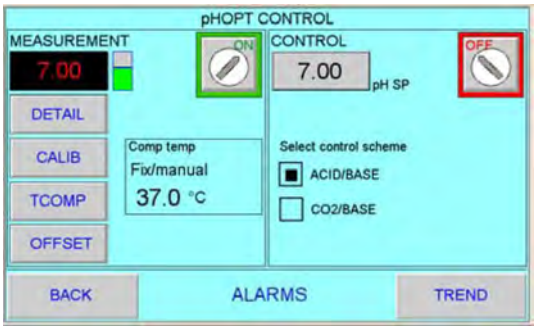
Le pH est contrôlé par le biais de l'écran ***pHOPT CONTROL***.

Pour de plus amples informations sur la mesure et le contrôle du pH, lire *Section B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 270*.

Remarque : *Lorsque l'on utilise UNICORN DAQ, s'assurer que la configuration **pH WAVEPOD** est sélectionnée pour journaliser les résultats de pH (**UNICORN Manager:System Setup:Components**). Pour la résolution des problèmes, il est vivement conseillé de sélectionner également **pH Details** pour journaliser la DEL, l'amplitude et l'angle de phase.*

Écran pHOPT CONTROL

Disposition de base



Le côté gauche de l'écran ***pHOPT CONTROL*** fournit des données de mesure :

- Pavé du pH réel
- Graphique à barres du capteur pHOPT montrant l'amplitude du signal
- Bouton de mesure du pH (***ON/OFF***)
- Bouton ***DETAIL*** pour les informations sur les capteurs
- Bouton ***CALIB*** pour les configurations des paramètres du capteur
- Bouton ***TCOMP*** pour la compensation de température
- Bouton ***OFFSET*** pour l'étalonnage de compensation

Le côté droit de l'écran ***pHOPT CONTROL*** fournit des données de contrôle :

- Zone de présentation du pH du point de consigne (***pH SP***)

- Bouton de contrôle du pH (***ON/OFF***)

  Remarque : *Le contrôle du pH requiert que la mesure du pH soit active.*

- Sélection du modèle de contrôle de ***ACID/BASE*** ou ***CO2/BASE***

La partie inférieure de l'écran ***pHOPT CONTROL*** fournit :

- Boutons ***BACK***, ***ALARMS*** et ***TREND***

Condition du capteur pHOPT

Remarque : *Les valeurs dans le tableau ci-dessous ne sont que des exemples.*

Si l'écran pHOPT s'affiche...	puis...	Action
	le capteur pHOPT fonctionne correctement.	
 et Amplitude low	le signal du capteur pHOPT est lent. Cela peut réduire la précision de la mesure du pH.	• Vérifier que la fibre optique est correctement connectée aux deux extrémités. • Une rotation de 90° de l'adaptateur de sac peut améliorer le signal. • Changer la fibre optique.
 et Amplitude low	le signal du capteur pHOPT est trop lent pour obtenir un résultat de pH.	Effectuer les actions suivantes dans les règles jusqu'à ce que le problème soit résolu : • Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités • Remplacer la fibre optique • Remplacer Cellbag • Contacter le service après-vente de GE Healthcare

Pendant le contrôle du pH

Lorsque le contrôle du pH a commencé, d'autres informations sont fournies.

Pour le modèle de contrôle CO2/BASE :

- Temps du cycle (temps laissé et temps du cycle total)
- Activité de la pompe de base, telle que configurée par le contrôleur du pH
- Point de consigne du CO2, tel que configuré par le contrôleur du pH
- CO2 ON/OFF (barre verte lorsqu'il est allumé, barre rouge lorsqu'il est éteint)
- AIR ON/OFF (barre verte lorsqu'il est allumé, barre rouge lorsqu'il est éteint)

Pour le modèle de contrôle ACID/BASE :

- Temps du cycle (temps laissé et temps du cycle total)
- Activité de la pompe de base, telle que déterminée par le contrôleur du pH

  La quantité d'acide ou de base ajoutée est contrôlée en allumant la pompe (à une vitesse fixe) pendant un certain pourcentage du temps dans chaque cycle de contrôle.
- Activité de la pompe d'acide, telle que déterminée par le contrôleur du pH

  La quantité d'acide ou de base ajoutée est contrôlée en allumant la pompe (à une vitesse fixe) pendant un certain pourcentage du temps dans chaque cycle de contrôle.
- Temps d'ajout par cycle (secondes, acide ou base)

Schémas de commande

Les modèles de contrôle suivants sont disponibles pour le contrôle pHOPT.

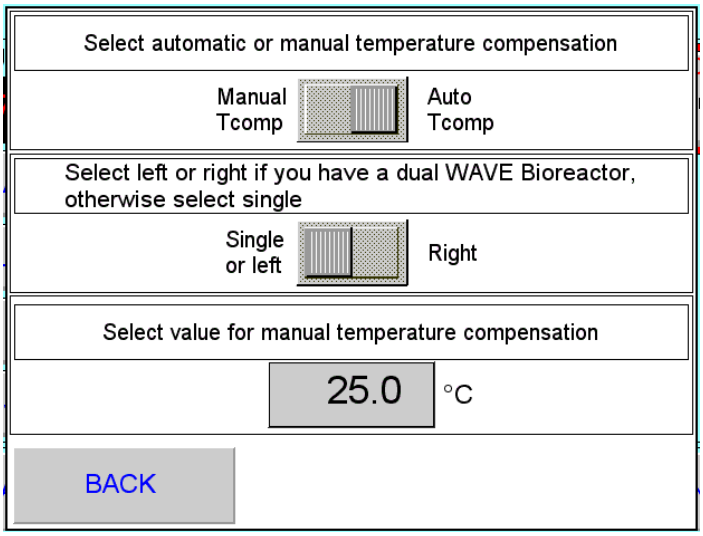
Schéma	Option de commande
Acide/Base	Contrôle du pH par ajout d'acide et de base. Avec un pH inférieur au point de consigne de pH sélectionné, de la base est ajoutée. Avec un pH supérieur au point de consigne de pH sélectionné, de l'acide est ajouté.
CO_2/Base	Contrôle du pH par changement de la concentration en CO_2 dans le gaz vers l'espace de tête et par ajout de base. Avec un pH inférieur au point de consigne de pH sélectionné, une première tentative est réalisée pour atteindre la valeur de pH demandée en baissant le niveau de CO2. Si le niveau de pH demandé n'est pas atteint dans le CO2 sélectionné -> Temps de délai de base, de la base est ajoutée. Avec un pH supérieur au point de consigne de pH sélectionné, la concentration en CO_2 est augmentée.

Remarque : *Le modèle de contrôle du CO_2/Base requiert que l'alimentation en dioxyde de carbone soit connectée à un module de contrôle CO2MIX.*

Compensation de la température

Les sélections suivantes sont disponibles pour la compensation de température pour DOOPT II et pHOPT :

Sélection	Alternatives	Commentaire
Mode de compensation	• Manuel • Automatique	En mode manuel, la température de la solution mesurée est saisie à la main. En mode automatique, la température est lue à partir du capteur de température sur le plateau du sac de BASE 20/50. Pendant un fonctionnement double, le mode automatique lira la température d'un capteur de température uniquement. Si le contrôle du pH/DO est requis pour l'autre côté, un second contrôleur WAVEPOD II doit être utilisé, avec la compensation de température manuelle.
Position de Cellbag	• Simple/gauche • Droite	Pour un fonctionnement simple, sélectionner Single. Pour un fonctionnement double, sélectionner Left ou Right selon le sac à mesurer.
Valeur de compensation de la température	• Saisir une valeur manuelle • Laisser en l'état	Cette valeur est utilisée lors du mode manuel. La valeur mesurée est utilisée à la place lors du mode automatique.



Remarque : *En fonctionnement double, un contrôleur WAVEPOD II est utilisé par le bioréacteur Cellbag. Le contrôleur WAVEPOD II utilisé en mode à distance, connecté au WAVE Bioreactor, peut utiliser la compensation de température automatique ou manuelle. Le contrôleur WAVEPOD II utilisé en mode local doit utiliser la compensation de température manuelle. Pendant un fonctionnement double, le mode de compensation automatique lira la température du capteur de température gauche uniquement. Si le contrôle de la DO et/ou du pH est requis également à droite, un second contrôleur WAVEPOD II doit être utilisé avec la compensation de température manuelle.*

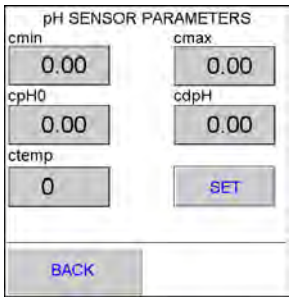
Étalonnage de pHOPT

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***pHOPT*** de l'écran ***MAIN MENU*** (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*). *Résultat* : L'écran ***pHOPT*** s'ouvre.

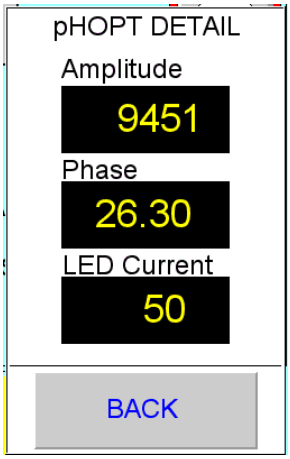
Étape	Action
2	Saisir les paramètres du capteur de pH :

- Appuyer sur le bouton ***CALIB***.

  Résultat : l'écran ***pH SENSOR PARAMETERS*** s'ouvre.

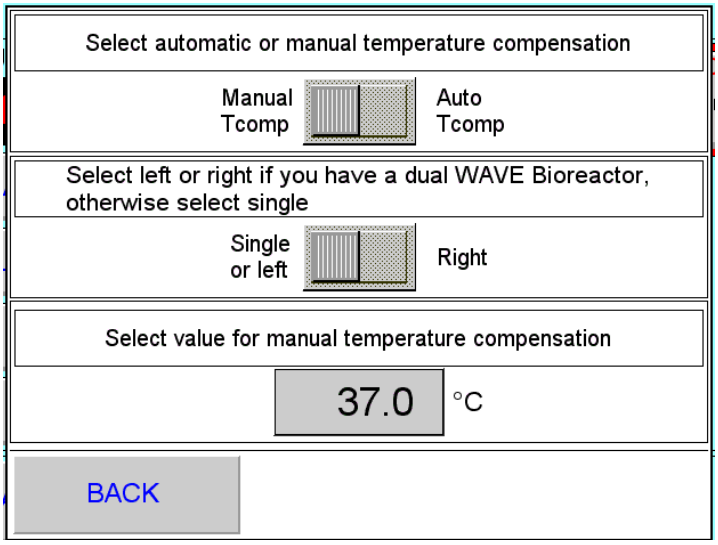


- Saisir les cinq valeurs d'étalonnage indiquées sur l'étiquette du Cellbag.
- Appuyer sur ***SET***.

Étape	Action
3	Afficher les informations des signaux, si souhaité : • Appuyer sur ***DETAIL*** pour vérifier la qualité des signaux. *Résultat* : une fenêtre contextuelle affiche les paramètres du capteur : amplitude, phase du signal et courant de la DEL.  ***Remarque :*** *Si l'amplitude est en-dehors de la plage de mesure recommandée (5000-10000), le courant de la DEL sera automatiquement ajusté et l'amplitude retournera bientôt à la plage de mesure recommandée.* ***Remarque :*** *Initialement, la DEL aura une valeur de départ élevée (160). Pendant les quelques minutes suivantes, elle sera régulée à son niveau de fonctionnement.*
4	Appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à gauche pour lancer la mesure du pH. *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***. ***Remarque :*** *Si le milieu dans le sac n'a pas encore atteint la température ambiante à peu près, la valeur de mesure du pH peut ne pas être visible à l'écran. Le capteur pHOPT devra être plongé dans le milieu au moins une heure avant le moment où l'on peut s'attendre à ce qu'il donne une mesure correcte.*

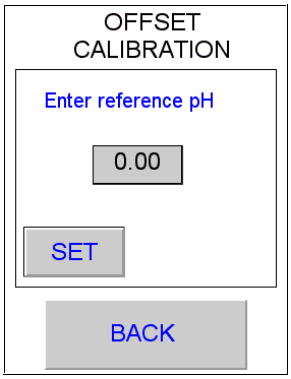
Étape	Action
5	Changer la valeur du point de consigne du pH : • Cliquer sur le pavé ***SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de pH entre 6 et 8) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage ou ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
6	Sélectionner le modèle de contrôle en appuyant sur la case à côté du mode souhaité : • ***ACID/BASE*** • ***CO2/BASE***

Étape	Action
7	Régler la compensation de température : • Appuyer sur le bouton ***TCOMP***. *Résultat* : Un écran de compensation de la température s'ouvre.



- Sélectionner la compensation de température manuelle (***Manual temp***) ou automatique (***Auto temp***).
- Sélectionner la position du sac : ***Single or left*** ou ***Right***
- Si la compensation de température manuelle est sélectionnée, passer à l'étape suivante. Sinon, appuyer sur ***BACK*** et continuer avec le début du contrôle du pH.

8	Configurer la valeur de température manuelle : • Appuyer sur le bouton de température sur l'écran de compensation de température. • Saisir une nouvelle valeur sur le clavier de saisie de données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter la nouvelle valeur, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données. Appuyer sur ***BACK*** pour retourner à l'écran de contrôle ***pHOPT***.

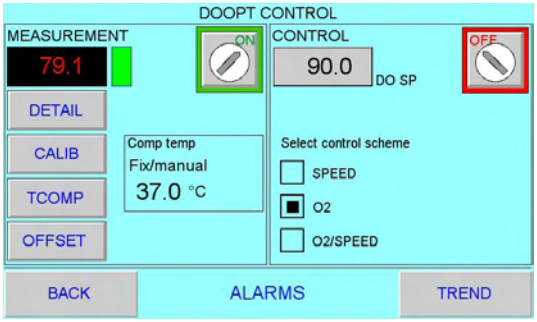
Étape	Action
9	Appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à droite pour lancer le contrôle du pH. *Résultat :* Le bouton devient vert et affiche ***ON***. Les informations sur le contrôle s'affichent sur l'écran. ***Remarque :*** *Le contrôle du pH ne doit pas être lancé tant que la température n'est pas stable et conforme à la valeur souhaitée et tant que la mesure du pH n'indique pas une valeur stable et fiable.*
10	Étalonnage de compensation du capteur de pH : • Appuyer sur ***OFFSET***. *Résultat* : L'écran ***OFFSET CALIBRATION*** s'ouvre.  • Saisir la valeur mesurée, puis appuyer sur ***SET***. Pour de plus amples détails, voir *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 218*. • Appuyer sur ***BACK*** une fois l'étalonnage réalisé.
11	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à droite pour arrêter le contrôle du pH. *Résultat :* Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.
12	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à gauche pour arrêter la mesure du pH. *Résultat :* Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

6.3.2 Commande de dissolution d'oxygène

Introduction

La dissolution d'oxygène (DO) est contrôlée via l'écran ***DOOPT CONTROL***.

Écran DOOPT CONTROL



Le côté gauche de l'écran ***DOOPT*** fournit des données de mesure :

- Pavé de la DO réelle
- Graphique à barres du capteur DOOPT montrant l'amplitude du signal
- Bouton de mesure de la DO (***ON/OFF***)
- Bouton ***DETAIL*** pour les informations sur les capteurs
- Bouton ***CALIB*** pour la configuration des paramètres du capteur
- Bouton ***TCOMP*** pour la compensation de température
- Bouton ***OFFSET*** pour l'étalonnage de compensation
- Pavé de température ***Comp temp***

Le côté droit de l'écran ***DOOPT*** fournit des données de contrôle :

- Pavé de la DO du point de consigne (***DO SP***)
- Bouton de contrôle de la DO (***ON/OFF***)

  Remarque : *Le contrôle de la DO requiert que la mesure de la DO soit active.*
- Sélection du modèle de contrôle ***SPEED*** ou ***O2*** ou ***O2/SPEED***

La partie inférieure de l'écran ***DOOPT*** fournit :

- Boutons ***BACK***, ***ALARMS*** et ***TREND***

État du capteur DOOPT II

Si l'écran DOOPT affiche...	puis...	Action
	le capteur DOOPT II fonctionne correctement	
 et Amplitude low	le signal provenant du capteur DOOPT est bas. Cela peut réduire la précision de la mesure de la DO. La raison peut en être un capteur détérioré ou une perte de signal due à un câble de fibre optique ou à un branchement défectueux.	Vérifier que la fibre optique est correctement connectée aux deux extrémités. Une rotation de 90° de l'adaptateur de sac peut améliorer le signal. Changer la fibre optique.
 et Amplitude low	le signal provenant du capteur DOOPT II est trop bas pour permettre l'obtention d'une lecture de la DO.	Effectuer les actions suivantes dans les règles jusqu'à ce que le problème soit résolu : • Vérifier la fixation de la fibre optique aux deux extrémités • Remplacer la fibre optique • Remplacer Cellbag • Contacter le service après-vente de GE Healthcare

Pendant le contrôle de la DO

Lorsque le contrôle de la DO a commencé, d'autres informations sont fournies :

- Temps du cycle (temps laissé et temps du cycle total)
- Point de consigne de l'O2, tel que configuré par le contrôleur de DO
- O2 ON/OFF (barre verte lorsqu'il est allumé, barre rouge lorsqu'il est éteint)
- AIR ON/OFF (barre verte lorsqu'il est allumé, barre rouge lorsqu'il est éteint)

Schémas de commande

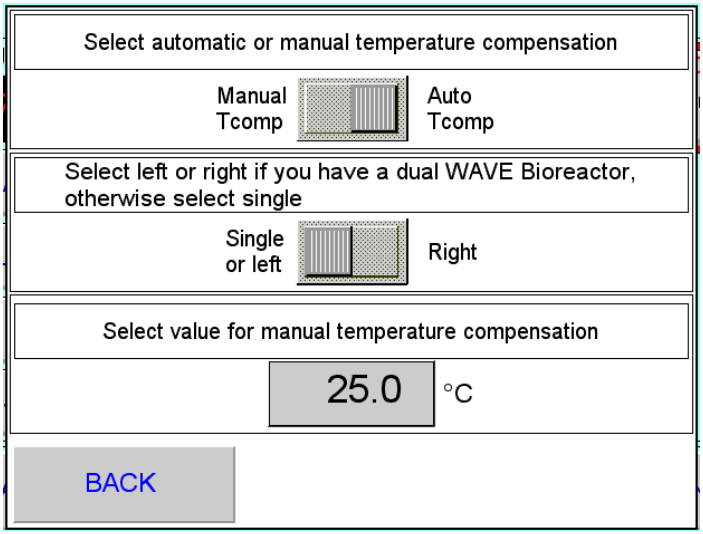
Mode	Option de commande
Vitesse	Contrôle de la dissolution d'oxygène par changement de la vitesse de bascule. Avec une DO basse, la vitesse de bascule est augmentée, et avec une DO élevée, la vitesse de bascule est réduite.
Concentration en O2	Le contrôle de la dissolution de l'oxygène par changement de la concentration en O_2 dans le gaz vers l'espace de tête. Avec une DO trop basse, la concentration en O_2 est augmentée, et avec une DO trop élevée, la concentration en O_2 est réduite.
Vitesse/concentration en O2	Contrôle de la dissolution de l'oxygène par changement de la concentration en O_2 et de la vitesse de bascule jusqu'à une valeur configurée (définie par l'utilisateur). Lorsque la DO est trop basse, la concentration en O_2 est augmentée en premier. Si l'augmentation de la concentration en O_2 n'est pas suffisante, la vitesse de bascule sera augmentée.

Remarque : *Le mode O_2% requiert que l'alimentation en oxygène soit connectée à un module de contrôle O2MIX sur WAVEPOD II et que la pompe soit allumée.*

Compensation de la température

Les sélections suivantes sont disponibles pour la compensation de température pour DOOPT II et pHOPT :

Sélection	Alternatives	Commentaire
Mode de compensation	• Manuel • Automatique	En mode manuel, la température de la solution mesurée est saisie à la main. En mode automatique, la température est lue à partir du capteur de température sur le plateau du sac de BASE 20/50. Pendant un fonctionnement double, le mode automatique lira la température d'un capteur de température uniquement. Si le contrôle du pH/DO est requis pour l'autre côté, un second contrôleur WAVEPOD II doit être utilisé, avec la compensation de température manuelle.
Position de Cellbag	• Simple/gauche • Droite	Pour un fonctionnement simple, sélectionner Single. Pour un fonctionnement double, sélectionner Left ou Right selon le sac à mesurer.
Valeur de compensation de la température	• Saisir une valeur manuelle • Laisser en l'état	Cette valeur est utilisée lors du mode manuel. La valeur mesurée est utilisée à la place lors du mode automatique.



Remarque : *En fonctionnement double, un contrôleur WAVEPOD II est utilisé par le bioréacteur Cellbag. Le contrôleur WAVEPOD II utilisé en mode à distance, connecté au WAVE Bioreactor, peut utiliser la compensation de température automatique ou manuelle. Le contrôleur WAVEPOD II utilisé en mode local doit utiliser la compensation de température manuelle. Pendant un fonctionnement double, le mode de compensation automatique lira la température du capteur de température gauche uniquement. Si le contrôle de la DO et/ou du pH est requis également à droite, un second contrôleur WAVEPOD II doit être utilisé avec la compensation de température manuelle.*

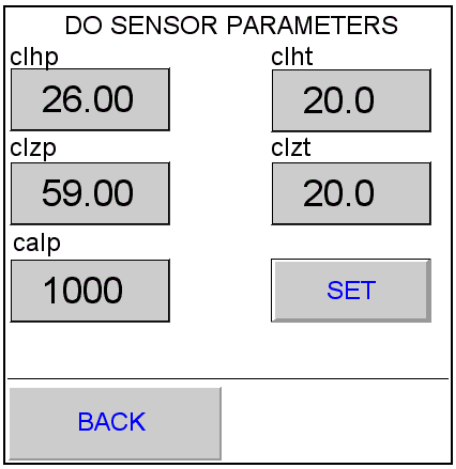
Étalonnage DOOPT

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***DOOPT*** sur l'écran principal (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*). *Résultat* : L'écran ***DOOPT*** s'ouvre.

Étape	Action
2	Saisir les valeurs d'étalonnage du capteur DOOPT II :

- Appuyer sur le bouton ***CALIB***.

Résultat : l'écran ***DO SENSOR PARAMETERS*** s'ouvre.



- Saisir les cinq valeurs d'étalonnage DOOPT II indiquées sur l'étiquette du Cellbag.

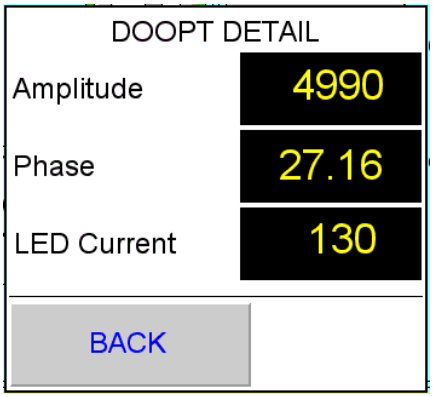
  Remarque :

  Les valeurs de l'illustration ci-dessus ne sont que des exemples et ne doivent pas être utilisées.

- Appuyer sur ***SET*** pour sauvegarder les valeurs saisies et fermer l'écran. Le bouton ***BACK*** permet de fermer l'écran sans sauvegarder aucun changement.
- Appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à gauche pour lancer la mesure de la dissolution de l'oxygène.

Résultat : Le bouton devient vert et affiche ***ON***.

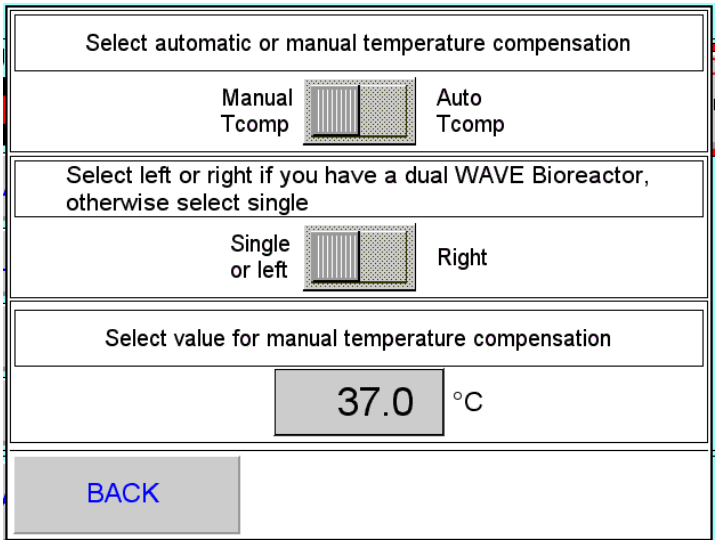
Étape	Action
3	Afficher les informations des signaux, si souhaité : • Appuyer sur ***DETAIL*** pour vérifier la qualité des signaux. *Résultat* : une fenêtre contextuelle affiche des informations sur le signal de capteur reçu (amplitude et angle de phase), ainsi qu'une mesure de la force de la source lumineuse de la diode d'éclairage.



Remarque :
Si l'amplitude est en-dehors de la plage de mesure recommandée (5 000-10 000), le courant de la DEL sera automatiquement ajusté et l'amplitude retournera bientôt à la plage de mesure recommandée.

4	Changer la valeur du point de consigne de la DO : • Appuyer sur le bouton ***DO SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (0,0 à 100,0 % de saturation d'air) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.

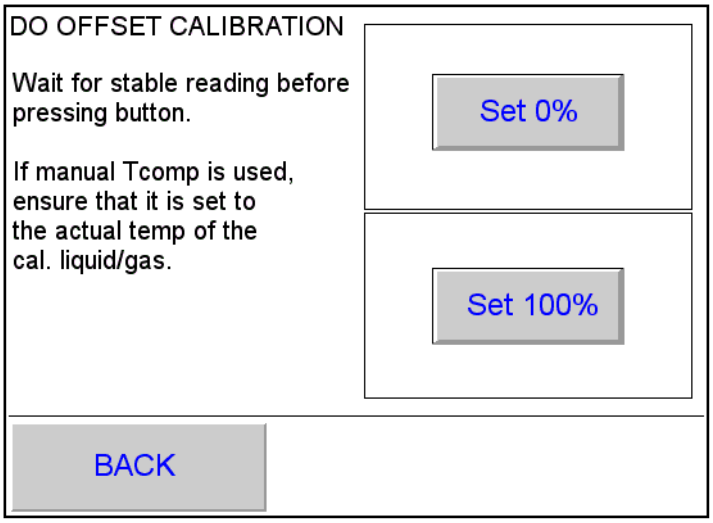
Étape	Action
5	Régler la compensation de température : • Appuyer sur le bouton ***TCOMP***. *Résultat* : Un écran de compensation de la température s'ouvre.



- Sélectionner la compensation de température manuelle (***Manual temp***) ou automatique (***Auto temp***).
- Sélectionner la position du sac : ***Single or left*** ou ***Right***
- Si la compensation de température manuelle est sélectionnée, passer à l'étape suivante. Sinon, poursuivre l'étalonnage.

6 Configurer la valeur de température manuelle :

- Appuyer sur le bouton de température sur l'écran de compensation de température.
- Saisir une nouvelle valeur sur le clavier de saisie de données qui s'ouvre.
- Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter la nouvelle valeur, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.

Étape	Action
7	Lancer un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II : • Appuyer sur ***OFFSET*** *Résultat* : Un écran d'étalonnage s'ouvre.  • Suivre les instructions affichées à l'écran. Pour les détails, voir *Étalonnage de la DO, en page 218*. • Appuyer sur ***BACK*** une fois l'étalonnage réalisé.
8	Sélectionner le modèle de contrôle en appuyant sur la case à côté du mode souhaité : • ***Speed*** • ***O2 concentration*** • ***Speed/ O2 concentration***
9	Appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à droite pour lancer le contrôle de la dissolution d'oxygène (DO). *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***. Les informations sur le contrôle s'affichent sur l'écran.
10	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à droite pour arrêter le contrôle de la dissolution d'oxygène (DO). *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

Étape	Action
11	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***ON/OFF*** à gauche pour arrêter la mesure de la dissolution d'oxygène (DO). *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

Astuce : *Pendant l'étalonnage, le temps du cycle de contrôle doit être court, tandis que pendant la mise en culture, il doit être long pour prolonger la durée de vie du capteur.*

6.3.3 Contrôle de l'aération

À propos de l'aération

Le contrôle de l'aération par WAVEPOD II est utilisé pour fournir des mélanges d'air contenant de l'oxygène ou du dioxyde de carbone. L'air non mélangé peut être fourni par WAVE Bioreactor 20/50, mais également par WAVEPOD II.

Localisation du contrôle

Le contrôle de l'aération dans le contrôleur WAVEPOD II est réalisé à partir des écrans ***O2MIX CONTROL*** et ***CO2MIX CONTROL***. Les informations et le contrôle de l'aération se trouvent à droite de ces écrans.

Remarque : *Il n'y a qu'une seule pompe à air. Le fait de modifier le flux d'air sur l'écran de contrôle de l'oxygène modifie également les valeurs sur l'écran de contrôle du dioxyde de carbone, et vice versa.*

Voir *Section 6.3.4 Contrôle de la concentration en O_2, en page 147* ou *Section 6.3.5 Contrôle de la concentration en CO_2, en page 150*.

Alarme

La pression de sortie de l'air de WAVEPOD II est surveillée et une alarme est générée si elle dépasse 12 mbar. Cela empêche le surgonflage du bioréacteur Cellbag.

6.3.4 Contrôle de la concentration en O_2

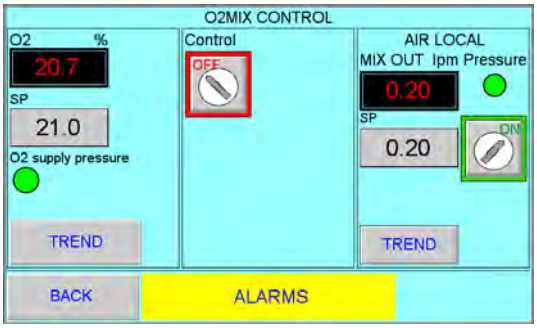
Introduction

La concentration en oxygène est commandée à l'aide de l'écran ***O2MIX CONTROL***.

Contrôle de la surpression

- Si la pression au niveau de l'orifice **MIX OUT** dépasse 7,5 mbar en raison d'un blocage ou d'une obstruction du flux d'air vers le Cellbag, l'alarme de pression élevée commence à clignoter.
- Si la condition de surpression continue pendant plus de 1 à 2 minutes, la pompe à air se ferme empêchant la pression d'augmenter encore plus.
- Lorsque la condition de surpression se résout, la pompe à air reprend son fonctionnement.

Écran de commande d'oxygène



L'écran ***O2MIX CONTROL*** fournit les paramètres pour le contrôle du mélange oxygène à gauche et pour le contrôle de l'aération à droite :

Contrôle du mélange oxygène :

- Pavé de la concentration en O_2 réelle (***O_2 %***).
- Zone de présentation de l'O_2 (***SP***) du point de consigne montrant la valeur du point de consigne en concentration en O_2.
- Indicateur ***O_2 supply pressure***. Un cercle vert indique une pression d'alimentation suffisante, un cercle rouge indique une pression d'alimentation insuffisante.
- Bouton ***CONTROL ON/OFF***, lancer/arrêter le contrôle de l'oxygène.

- Bouton ***TREND***.

Contrôle de l'aération :

- Zone d'affichage du flux d'air réel (***lpm***).
- Zone d'affichage du flux d'air du point de consigne (***SP***).
- Indicateur du flux d'air (***PR lpm***). Un cercle vert indique une pression ***MIX OUT*** suffisante, un cercle rouge indique une pression ***MIX OUT*** insuffisante.
- Bouton ***ON/OFF***, lancer/arrêter le contrôle de la pompe à air et du flux d'air.
- Bouton ***TREND***.

Boutons courants :

- Bouton ***ALARMS***.
- Bouton ***BACK***.

Options avancées :

Le point de consigne de l'O_2 peut être configuré par le contrôle DOOPT (***RSP***, ***Remote Set Point***). Lorsque l'option est active, un message clignotant, par exemple ***RSP from DO***, s'affiche.

Instructions

Remarque : *Le flux d'air est requis pour que le contrôleur d'O_2 fonctionne correctement. Les contrôles de flux d'air sont fournis à droite de l'écran* ***O2MIX CONTROL***.

Remarque : *Il n'y a qu'une seule pompe à air. Le fait de modifier le flux d'air sur l'écran de contrôle de l'oxygène modifie également les valeurs sur l'écran de contrôle du dioxyde de carbone, et vice versa.*

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***O2MIX*** sur l'écran principal (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*). *Résultat* : L'écran ***O2MIX CONTROL*** s'ouvre.
2	Changer la valeur du point de consigne de l'O_2 : • Appuyer sur la zone de présentation ***SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de 21 à 50%) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.

Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'O_2. *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***.
4	Changer la valeur du point de consigne du flux d'air : • Appuyer sur la zone de présentation ***MIX OUT: SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (plage entre 0,05 et 0,5 lpm) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
5	Appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'aération. *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***.
6	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour arrêter le contrôle de l'O_2. *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.
7	Si souhaité, appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour arrêter le contrôle de l'aération. *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

6.3.5 Contrôle de la concentration en CO_2

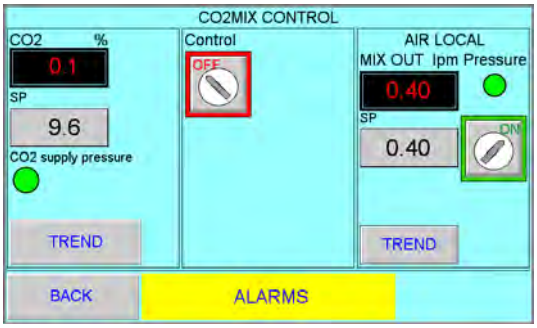
Introduction

La concentration en dioxyde de carbone est commandée à l'aide de l'écran ***CO2MIX CONTROL***.

Contrôle de la surpression

- Si la pression au niveau de l'orifice **MIX OUT** dépasse 12 mbar en raison d'un blocage ou d'une obstruction du flux d'air vers le Cellbag, l'alarme de pression élevée commence à clignoter.
- Si la condition de surpression continue pendant plus de 1 à 2 minutes, la pompe à air se ferme empêchant la pression d'augmenter encore plus.
- Lorsque la condition de surpression se résout, la pompe à air reprend son fonctionnement.

Écran de commande du dioxyde de carbone



L'écran ***CO2MIX CONTROL*** fournit les paramètres pour le contrôle du mélange dioxyde de carbone à gauche et pour le contrôle de l'aération à droite :

Contrôle du mélange dioxyde de carbone :

- Zone de présentation de la concentration en CO_2 réelle (***CO_2 %***).
- Zone de présentation du CO_2 (***SP***) du point de consigne montrant la valeur du point de consigne de la concentration en CO_2.
- Indicateur ***CO_2 supply pressure***. Un cercle vert indique une pression d'alimentation suffisante, un cercle rouge indique une pression d'alimentation insuffisante.

- Bouton ***CONTROL ON/OFF***, lancer/arrêter le contrôle du dioxyde de carbone.
- Bouton ***TREND***.

Contrôle de l'aération :

- Zone d'affichage du flux d'air réel (***lpm***).
- Zone d'affichage du flux d'air du point de consigne (***SP***).
- Indicateur du flux d'air (***PR lpm***). Un cercle vert indique une pression ***MIX OUT*** suffisante, un cercle rouge indique une pression ***MIX OUT*** insuffisante.
- Bouton ***ON/OFF***, lancer/arrêter le contrôle de la pompe à air et du flux d'air.
- Bouton ***TREND***.

Boutons courants :

- Bouton ***ALARMS***.
- Bouton ***BACK***.

Options avancées :

Le point de consigne du CO_2 peut être configuré par le contrôle pHOPT (***RSP***, ***Remote Set Point***). Lorsque l'option est active, un message clignotant, par exemple ***RSP from pH***, s'affiche.

Instructions

Remarque : *Le flux d'air est requis pour que le contrôleur de CO_2 fonctionne correctement. Les contrôles de flux d'air sont fournis à droite de l'écran* ***CO2MIX CONTROL****.*

Remarque : *Il n'y a qu'une seule pompe à air. Le fait de modifier le flux d'air sur l'écran de contrôle de l'oxygène modifie également les valeurs sur l'écran de contrôle du dioxyde de carbone, et vice versa.*

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***CO2MIX*** sur l'écran principal (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*). *Résultat* : L'écran ***CO2MIX CONTROL*** s'ouvre.
2	Changer la valeur du point de consigne du CO_2 : • Appuyer sur la zone de présentation ***SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (plage de 0 à 15%) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.

Étape	Action
3	Appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour lancer le contrôle du CO_2. *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***.
4	Changer la valeur du point de consigne du flux d'air : • Appuyer sur la zone de présentation ***MIX OUT: SP***. • Saisir un nouveau point de consigne (plage entre 0,05 et 0,5 lpm) sur le clavier de saisie des données qui s'ouvre. • Appuyer sur la touche ***ENT*** pour accepter le nouveau point de consigne, ***CLR*** pour effacer l'affichage et ***ESC*** pour annuler la saisie des données.
5	Appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour lancer le contrôle de l'aération. *Résultat* : Le bouton devient vert et affiche ***ON***.
6	Si souhaité, appuyer sur le bouton ***CONTROL ON/OFF*** pour arrêter le contrôle du CO_2. *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.
7	Si souhaité, appuyer sur ***AIR ON/OFF*** pour arrêter le contrôle de l'aération. *Résultat* : Le bouton devient rouge et affiche ***OFF***.

6.3.6 Commande à distance de l'instrument WAVE Bioreactor

Introduction

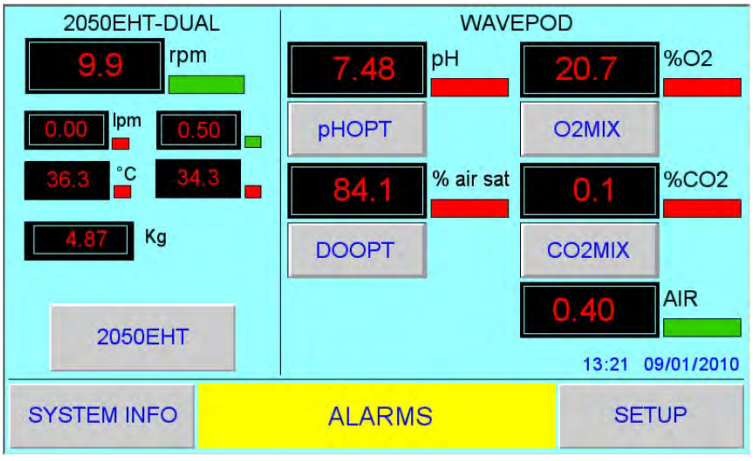
WAVEPOD II commande les modules WAVEPOD II, comme décrit plus tôt dans ce chapitre.

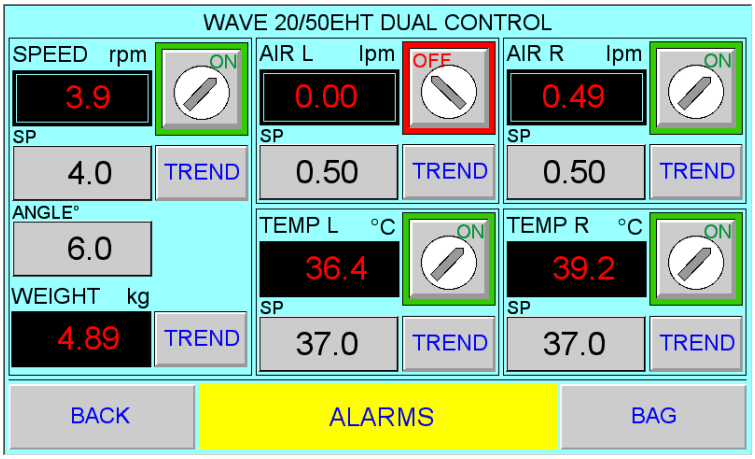
En outre, l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 peut être commandé à distance à partir de WAVEPOD II. Si l'instrument WAVE Bioreactor est connecté et fonctionne, les données globales s'affichent à gauche de l'écran principal WAVEPOD II (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*).

En utilisant cette fonction, la plupart des configurations faites pour WAVE Bioreactor 20/50 et toutes les configurations faites pour WAVEPOD II sont réalisées sur l'écran tactile de WAVEPOD II. L'écran tactile de WAVE Bioreactor ne sera utilisé que pour les paramètres avancés.

Ouvrir l'écran de contrôle de l'instrument

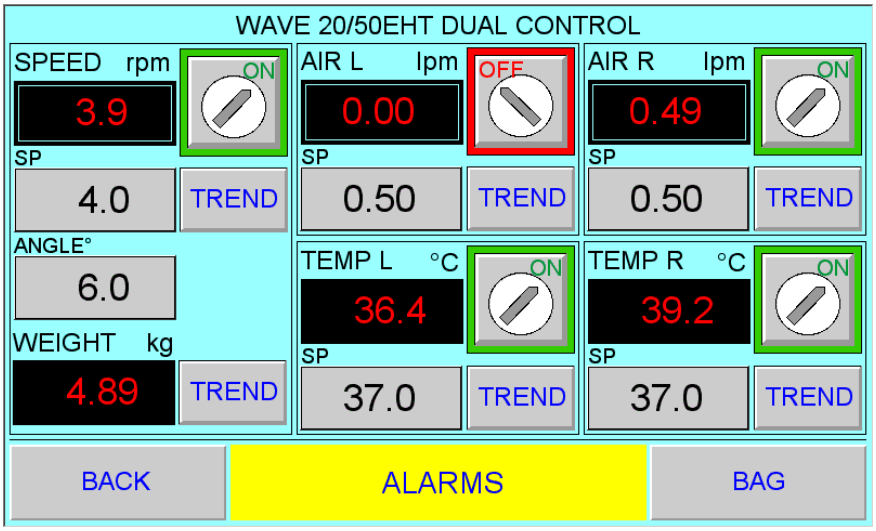
Étape	Action
1	Connecter l'instrument WAVE Bioreactor à l'instrument WAVEPOD II comme décrit dans *Section 4.4 Installation de WAVEPOD II, en page 75*. *Résultat* : des informations sur les paramètres des instruments et un bouton d'instrument s'affichent à gauche de l'écran principal du WAVEPOD II.



Étape	Action
2	Appuyer sur le bouton de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 (***2050EHT***) sur l'écran principal pour atteindre l'écran de contrôle. Résultat : L'écran de contrôle de l'instrument s'ouvre. Dans cet exemple, un instrument double est connecté.  ***Remarque :*** *Les paramètres affichés sur l'écran de contrôle de l'instrument dépendent de la configuration de l'instrument.* ***Remarque :*** *Le contrôle du poids n'est présent que si l'instrument WAVE Bioreactor est configuré avec une cellule dynamométrique. Cependant, seule la valeur de poids s'affiche, le contrôle de la perfusion doit être commandé via l'instrument WAVE Bioreactor.*

Écran de contrôle de l'instrument

Le WAVEPOD II peut contrôler le mouvement de bascule, le flux d'air et la température du WAVE Bioreactor 20/50 à distance. Le poids s'affiche à distance, mais n'est pas contrôlé.



Case/bouton de commande	Fonction
SPEED rpm, ***AIR lpm***, ***TEMP °C***, ***WEIGHT kg***	Valeur réelle
SP	Valeur du point de consigne
ANGLE°	Valeur de l'angle de bascule du point de consigne
OFF/ON	Statut du contrôle
TREND	Afficher un graphique de 10 min.
BACK	Retourner à l'écran de présentation
BAG	Configurer la/les taille(s) de Cellbag

Intervalles des valeurs des paramètres

Paramètre	Intervalle
vitesse	2 - 40 tr/mn
angle	2 - 12°
débit d'air	0 - 1 lpm
température	0 °C - 45 °C. ***Remarque :*** *Aucun refroidissement disponible. La température minimale recommandée est la température ambiante + 5 °C, la température maximale recommandée est de 40 °C.*
poids	0,2 à 25 kg ***Remarque :*** *Le poids ne peut être contrôlé par le WAVEPOD II. La valeur n'est destinée qu'à l'affichage.*

Sélection du sac

- Appuyer sur le bouton ***BAG*** sur l'écran de contrôle de l'instrument.
- Appuyer sur les flèches pour sélectionner la taille (tailles) du sac actuellement utilisée.
- Appuyer sur le bouton ***BACK***.

Remarque : *Pour le mode Dual, il est possible de sélectionner deux bioréacteurs Cellbag s'ils sont de petite taille. Pour le plateau basculant 20 en mode double, deux tailles de sac sont disponibles (2 l et 10 l) et pour le plateau basculant 50 en mode double, le sac de 22 l est disponible. Si un grand bioréacteur Cellbag est sélectionné, seules les informations correspondant au côté gauche s'afficheront.*

Instruction de commande à distance

Suivre les instructions générales ci-dessous pour commander un paramètre à distance.

Étape	Action
1	Modifier la valeur du point du consigne (non de l'angle), si souhaité : • Appuyer sur la case ***SP*** dans la section souhaitée. • Saisir la valeur souhaitée sur le clavier de saisie de données s'affichant. • Appuyer sur le bouton ***ENT*** pour configurer la nouvelle valeur et retourner à l'écran ***INSTRUMENT CONTROL***.
2	Modifier la valeur du point du consigne de l'angle, si souhaité : • Appuyer sur la case ***ANGLE°*** dans la section souhaitée. • Saisir la valeur souhaitée sur le clavier de saisie de données s'affichant. • Appuyer sur le bouton ***ENT*** pour configurer la nouvelle valeur et retourner à l'écran ***INSTRUMENT CONTROL***.
3	Pour allumer la commande, appuyer sur le bouton ***OFF*** dans la section souhaitée.
4	Pour éteindre la commande, appuyer sur le bouton ***ON*** dans la section souhaitée.
5	Appuyer sur le bouton ***TREND*** pour afficher un graphique du paramètre dans la section souhaitée pendant les 10 dernières minutes, si souhaité.

6.4 Alarmes

Introduction

Les alarmes sont traitées sur l'écran ***ALARM LOG***.

L'historique des alarmes est conservé jusqu'à la mise hors tension de l'appareil ou jusqu'à ce qu'une coupure de courant se produise.

Indication d'alarme

Une nouvelle alarme est indiquée par :

- Le bouton ***ALARMS*** rouge clignote au bas de l'écran affiché.
- Un bip se fait entendre.

Une fois l'écran ***ALARM LOG*** ouvert, l'alarme est acquittée et le bouton ***ALARMS*** devient jaune et s'arrête de clignoter.

Astuce : *Le bip peut être désactivé (**ALM BEEPER OFF**) à partir de l'écran **SETUP OPTIONS**, voir Section 6.5 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 161.*

Informations sur l'écran du journal d'alarmes

Sur l'écran ***ALARM LOG***, chaque alarme est enregistrée. Chaque message d'alarme possède :

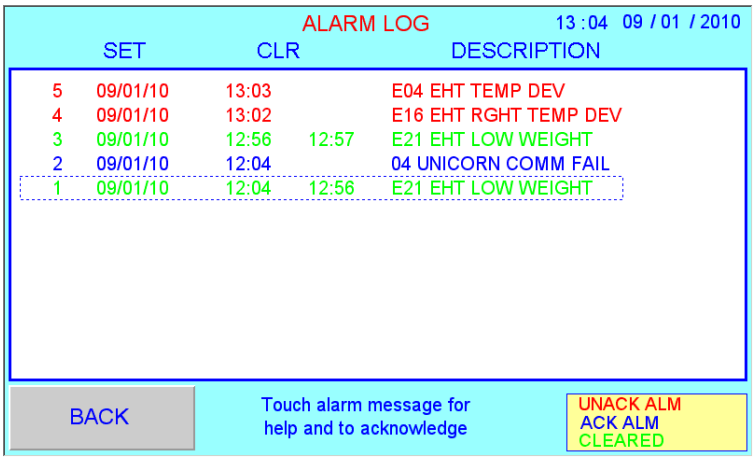
- La date et l'heure auxquelles l'alarme est survenue ou lorsqu'elle a été résolue.
- Numéro d'alarme
- Description de l'alarme
- État de l'alarme (rouge= alarmes non acquittées, bleu=alarmes revues et acquittées, vert=alarmes résolues)

Toutes les alarmes ont un code spécifique et sont horodatées pour faciliter le dépannage (voir*Messages d'alarme, en page 253*).

Pour gérer une alarme

Suivre les instructions ci-dessous pour afficher et acquitter une alarme.

Étape	Action
1	Sur l'écran principal ***MAIN MENU***, appuyer sur le bouton ***ALARMS***. *Résultat* : L'écran ***ALARM LOG*** s'ouvre. Cette action acquitte également l'alarme.


ALARM LOG
13 :04 09 / 01 / 2010
SET
CLR
DESCRIPTION
5 09/01/10 13:03 E04 EHT TEMP DEV
4 09/01/10 13:02 E16 EHT RGHT TEMP DEV
3 09/01/10 12:56 12:57 E21 EHT LOW WEIGHT
2 09/01/10 12:04 04 UNICORN COMM FAIL
1 09/01/10 12:04 12:56 E21 EHT LOW WEIGHT
BACK
Touch alarm message for help and to acknowledge
UNACK ALM
ACK ALM
CLEARED

2	Utiliser les flèches de défilement vers le haut et le bas pour faire défiler le journal d'alarmes.
3	Appuyer sur le message d'alarme pour revoir une alarme. *Résultat* : Une fenêtre s'ouvre avec davantage d'informations sur l'alarme. Le message d'alarme devient bleu, indiquant que l'alarme a été examinée.
4	Il est possible de consulter l'écran ***ALARM LOG*** à tout moment en appuyant sur le bouton ***ALARMS*** de l'écran principal (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*) ou en appuyant sur le bouton ***REVIEW ALARMS*** sur l'écran ***SYSTEM INFORMATION***.

Pour afficher le journal d'alarmes

Pour afficher le journal d'alarmes :

- Appuyer sur le bouton ***ALARMS*** sur l'écran principal ou
- Appuyer sur le bouton ***REVIEW ALARMS*** de l'écran ***SYSTEM INFO***.

Effacer le journal d'alarmes

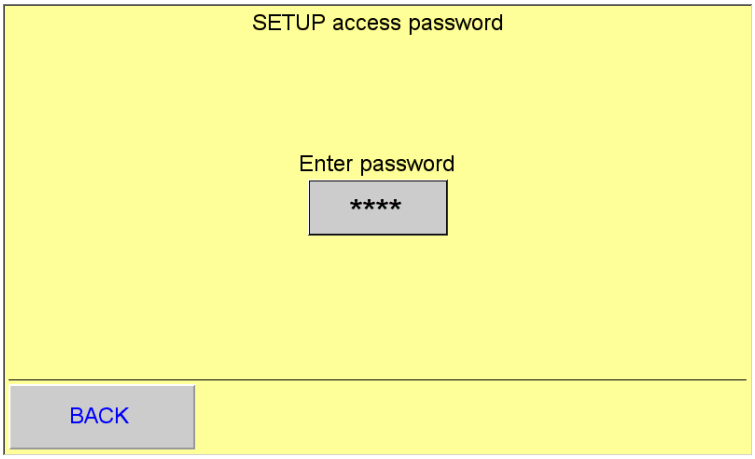
Il est possible d'effacer le journal d'alarmes définitivement, voir *Section 6.5 Modifier les paramètres de fonctionnement, en page 161*.

6.5 Modifier les paramètres de fonctionnement

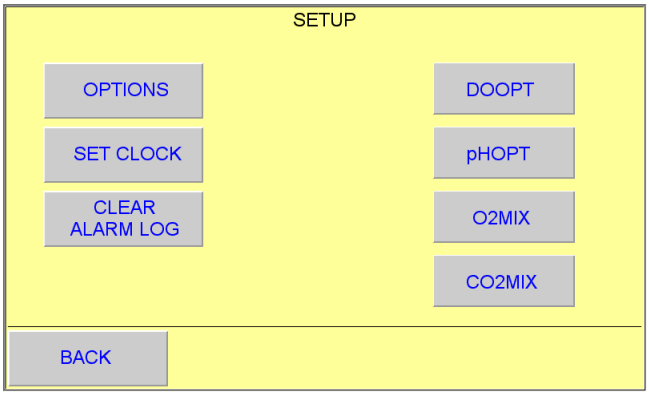
Introduction

La configuration des alarmes, des zones mortes aux commandes des paramètres, etc., peut être modifiée dans l'écran ***SETUP***.

Accéder à l'écran SETUP (Configuration).

Étape	Action
1	Appuyer sur le bouton ***SETUP*** de l'écran ***MAIN MENU*** (*Section 6.1 Écran principal de WAVEPOD II et fonctions générales, en page 121*). *Résultat* : Un écran de saisie de mot de passe s'ouvre. Le mot de passe empêche le personnel non autorisé d'accéder aux paramètres ***SETUP***. Le mot de passe par défaut est 2050. 
2	• Appuyer sur le bouton ****. • Saisir le mot de passe. • Appuyer sur ***ENT***. *Résultat* : L'écran ***SETUP*** s'ouvre. Les options disponibles sur l'écran ***SETUP*** dépendent de la configuration spécifique du système.

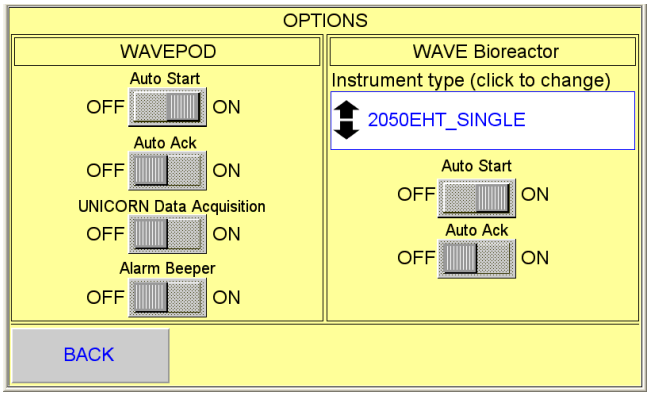
Écran SETUP (Configuration)



Appuyer sur	afin de
OPTIONS	configurer le type de WAVE Bioreactor 20/50, le démarrage automatique après coupure de courant (marche/arrêt), l'acquittement automatique des alarmes (marche/arrêt) et le bip d'alarme (marche/arrêt).
SET CLK	configurer l'heure de l'instrument.
CLEAR ALARM LOG	effacer le journal d'alarmes stocké. Le journal d'alarmes effacé ne peut être récupéré.
DOOPT	configurer divers paramètres de DO.
pHOPT	configurer divers paramètres de pH.
O2MIX	configurer divers paramètres d'O_2.
CO2MIX	configurer divers paramètres de CO_2.

Configurer le type de l'instrument et les options de démarrage automatique et d'alarme

Cet écran de configuration est accessible en appuyant sur le bouton ***OPTIONS***.

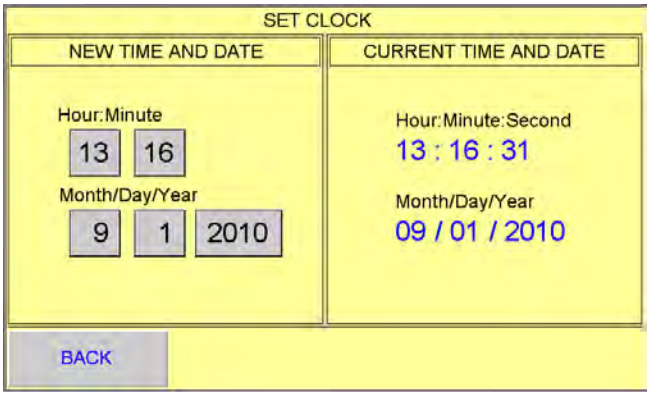


Sur l'écran ***OPTIONS***, il est possible de configurer :

- Le type d'instrument WAVE Bioreactor 20/50 (options disponibles : ***2050EHT_SINGLE***, ***2050EHT_DUAL***, ***2050EHT_CO2***, ***2050EHT_O2*** et ***NONE***). Cliquer sur le champ ***Instrument type*** pour afficher le type d'instrument souhaité. La valeur par défaut est ***NONE***.
- ***Auto Start ON/OFF*** pour les deux WAVEPOD II (***WAVEPOD***) et l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 (***WAVE Bioreactor***). Pour modifier la configuration, cliquer sur le symbole de changement pour la configuration souhaitée. Lorsque cette configuration est activée (***ON***), l'instrument démarre dans le même état que lors du dernier arrêt ou coupure de courant. La valeur par défaut est ***ON***.
- ***Auto Ack ON/OFF*** à la fois pour le WAVEPOD II (***WAVEPOD***) et pour l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 (***WAVE Bioreactor***). Pour modifier la configuration, cliquer sur le symbole de changement pour la configuration souhaitée. Normalement, l'utilisateur doit acquitter toute nouvelle alarme en appuyant sur le bouton ***ALARMS*** pour afficher l'écran de l'historique des alarmes. Si la fonction ***Auto Ack*** est réglée sur ***ON***, toutes les alarmes sont automatiquement acquittées. Aucun avertissement n'est généré, mais l'alarme est encore enregistrée. La valeur par défaut est ***OFF***.
- ***UNICORN DAQ Data Acquisition ON/OFF***. Pour modifier la configuration, cliquer sur le symbole de changement pour la configuration souhaitée. Cela doit être activé lors de l'installation du convertisseur 100 et lors de l'utilisation de UNICORN DAQ pendant une mise en culture.
- ***Alarm beeper*** pour WAVEPOD II. Pour modifier la configuration, cliquer sur le symbole de changement pour la configuration souhaitée. La valeur par défaut est ***ON***.

Réglage de l'heure

Cet écran de configuration est accessible en appuyant sur le bouton ***SET CLOCK***.



Sur l'écran ***SET CLOCK***, il est possible de configurer l'heure pour l'instrument WAVEPOD II (***Hour***:***Minute*** et ***Month***/***Day***/***Year***). L'heure actuelle s'affiche à droite. Appuyer sur la case du paramètre d'heure souhaité pour modifier l'heure. Cliquer sur ***BACK*** lorsque l'heure souhaitée a été configurée.

Effacer le journal d'alarmes

Un appui sur le bouton ***CLEAR ALARM LOG*** effacera le journal d'alarmes stocké. Éviter d'appuyer accidentellement sur le bouton ***CLEAR ALARM LOG*** car il n'est pas possible de récupérer le journal d'alarmes ensuite.

Configurations courantes du contrôle des paramètres

Sur les écrans de configuration de contrôle pour la DO, le pH, l'O2 et le CO2, il existe plusieurs contrôles courants. Ces abréviations sont expliquées dans le tableau ci-dessus.

Contrôle	Description
Alarme DEV	Alarme d'écart. Si ce paramètre est configuré sur ***OFF***, les écarts par rapport au point de consigne ne seront pas surveillés. Valeurs par défaut : ***ON***. Disponibles pour DO, pH, O_2 et CO_2.

Contrôle	Description
Limite de DÉV	Limite d'écart. Configure les limites d'alarme d'écart pour DO/pH/O2MIX/CO2MIX. Une alarme d'écart est déclenchée si la valeur du paramètre est différente du point de consigne de +/- cette quantité. L'alarme d'écart n'est active que si ***DEV alarm*** est ***ON*** et si le contrôleur souhaité est ***ON***. Disponibles pour DO, pH, O_2 et CO_2.
ZONE MORTE	Zone morte. L'action de contrôle n'aura pas lieu si la valeur du paramètre se trouve dans la zone morte. Augmenter la zone morte entraînera un contrôle plus approximatif. Disponibles pour la DO et le pH. Pour le contrôle du pH en utilisant du CO_2, la zone morte est définie sous forme d'unités de pH +/- le point de consigne. Pour le contrôle du pH en utilisant de l'acide/base, elle est définie sous forme de % du temps de cycle. La quantité d'acide ou de base ajoutée est contrôlée en allumant la pompe (à une vitesse fixe) pendant un certain pourcentage du temps dans chaque cycle de contrôle. En configurant un pourcentage de zone morte, une limite inférieure sur tous les ajouts d'acide/base est configurée, de façon à ce que si l'ajout demandé par le contrôle du pH est inférieur à la valeur de la zone morte, aucun ajout n'est réalisé. Deux valeurs de zone morte différentes doivent être saisies lors de l'application du modèle de contrôle CO_2/base. Pour de plus amples informations, voir *Section B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 270*.

Boutons de configuration du contrôle de la DO et du pH

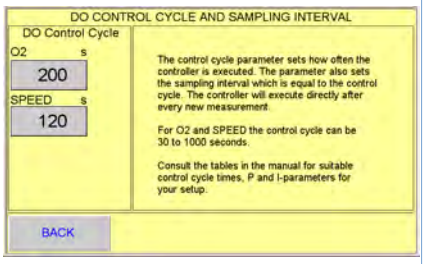
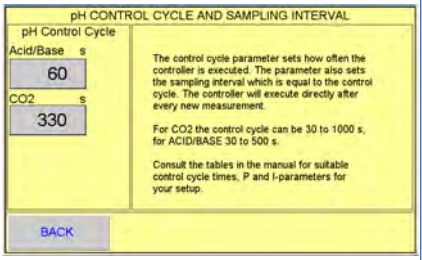
Les boutons suivants sont fournis pour la régulation de la DO et du pH sur leur écran de configuration respectif. Appuyer dessus pour atteindre les écrans de détail.

- Configurer les temps de contrôle
- Délai de transition
- Info/Aide

Configurer les temps de contrôle

Sur les écrans de cycle Control, l'intervalle d'échantillonnage est configuré. Il est identique au temps du cycle de contrôle. Après chaque action de commande, le contrôleur doit attendre un temps de cycle de commande défini afin de permettre au changement de la dernière action de commande de se solder par une nouvelle mesure stable.

Si le temps d'échantillonnage, et donc le temps de contrôle, est trop court, alors le contrôleur peut surcompenser. S'il est trop long, alors le paramètre ne peut être contrôlé correctement et dérive. Voir également *Régler les paramètres de commande du pH, en page 200*.

Écran DO	Écran pH
	

DO CONTROL CYCLE AND SAMPLING INTERVAL
DO Control Cycle
O2 s
200
SPEED s
120
The control cycle parameter sets how often the controller is executed. The parameter also sets the sampling interval which is equal to the control cycle. The controller will execute directly after every new measurement.
For O2 and SPEED the control cycle can be 30 to 1000 seconds.
Consult the tables in the manual for suitable control cycle times, P and I-parameters for your setup.
BACK

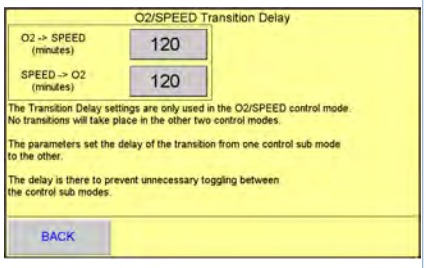
pH CONTROL CYCLE AND SAMPLING INTERVAL
pH Control Cycle
Acid/Base s
60
CO2 s
330
The control cycle parameter sets how often the controller is executed. The parameter also sets the sampling interval which is equal to the control cycle. The controller will execute directly after every new measurement.
For CO2 the control cycle can be 30 to 1000 s, for ACID/BASE 30 to 500 s.
Consult the tables in the manual for suitable control cycle times, P and I-parameters for your setup.
BACK

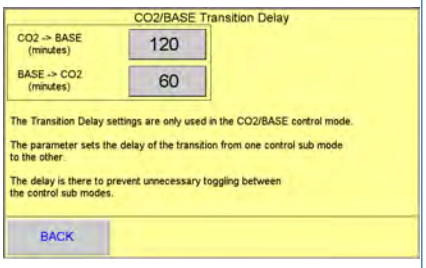
Délai de transition

L'écran de délai de transition permet de régler le délai nécessaire pour éviter tout passage inutile entre les différents modes de contrôle. Pour de plus amples informations, voir les sections *Section B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 270* et *Section B.3 Mesure et contrôle de la DO, en page 274*.

Remarque : *Il est recommandé de configurer les temps de délai de transition plus de 15 fois plus longs que les temps de cycle de commande. Il faut noter que les temps de délai de transition sont configurés en minutes et les temps de cycle de commande en secondes.*

Écran DO	Écran pH
• Délai entre l'O2 et la vitesse • Délai entre la vitesse et l'O2	• Délai entre le CO2 et la base • Délai entre la base et le CO2

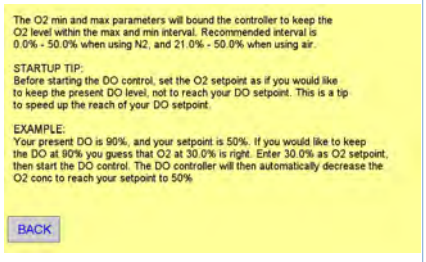

O2/SPEED Transition Delay
O2 -> SPEED (minutes)
120
SPEED -> O2 (minutes)
120
The Transition Delay settings are only used in the O2/SPEED control mode. No transitions will take place in the other two control modes.
The parameters set the delay of the transition from one control sub mode to the other.
The delay is there to prevent unnecessary toggling between the control sub modes.
BACK

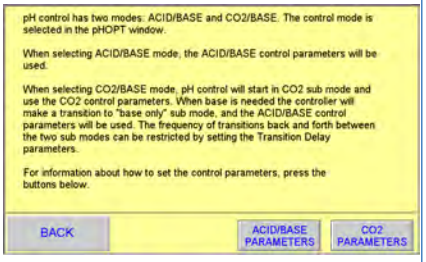

CO2/BASE Transition Delay
CO2 -> BASE (minutes)
120
BASE -> CO2 (minutes)
60
The Transition Delay settings are only used in the CO2/BASE control mode.
The parameter sets the delay of the transition from one control sub mode to the other.
The delay is there to prevent unnecessary toggling between the control sub modes.
BACK

Info/Aide

Cet écran fournit des informations sur les modèles de contrôle. D'autres boutons sur l'écran d'informations du pH ouvrent de nouveaux écrans avec des informations détaillées sur les paramètres de commande individuels.

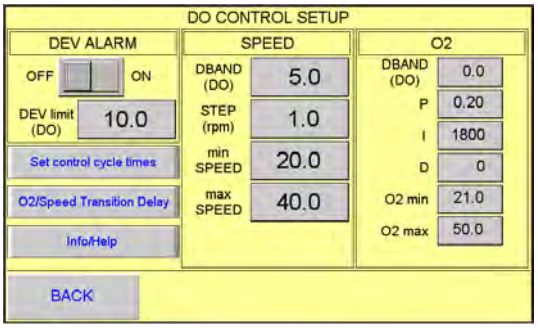
Écran DO	Écran pH


The O2 min and max parameters will bound the controller to keep the O2 level within the max and min interval. Recommended interval is 0.0% - 50.0% when using N2, and 21.0% - 50.0% when using air.
STARTUP TIP:
Before starting the DO control, set the O2 setpoint as if you would like to keep the present DO level, not to reach your DO setpoint. This is a tip to speed up the reach of your DO setpoint.
EXAMPLE:
Your present DO is 90%, and your setpoint is 50%. If you would like to keep the DO at 90% you guess that O2 at 30.0% is right. Enter 30.0% as O2 setpoint, then start the DO control. The DO controller will then automatically decrease the O2 conc to reach your setpoint to 50%.
BACK


pH control has two modes: ACID/BASE and CO2/BASE. The control mode is selected in the pHOPT window.
When selecting ACID/BASE mode, the ACID/BASE control parameters will be used.
When selecting CO2/BASE mode, pH control will start in CO2 sub mode and use the CO2 control parameters. When base is needed the controller will make a transition to "base only" sub mode, and the ACID/BASE control parameters will be used. The frequency of transitions back and forth between the two sub modes can be restricted by setting the Transition Delay parameters.
For information about how to set the control parameters, press the buttons below.
BACK
ACID/BASE PARAMETERS
CO2 PARAMETERS

Écran de configuration du contrôle de la DO

Cet écran de configuration de contrôle est accessible en appuyant sur le bouton ***DOOPT*** sur l'écran ***SETUP***.



Sur l'écran ***DO CONTROL SETUP***, il est possible de configurer une alarme, le contrôle de la vitesse, le contrôle de l'oxygène et les paramètres de commande courants. Le modèle de contrôle (vitesse, oxygène ou vitesse/oxygène) est sélectionné sur l'écran ***DOOPT*** , voir *Section 6.3.2 Commande de dissolution d'oxygène, en page 136*.

Le côté gauche fournit :

- L'alarme d'écart (***DEV alarm***), ***ON/OFF***
- Les limites d'écart (***DEV limit***), plage comprise entre 0 % et 10 % (10 % par défaut)
- Bouton ***Set control cycle times***, plage comprise entre 10 et 999 secondes
- Bouton ***O2/Speed Transition delay***, paramètres pour savoir comment passer entre les mécanismes de commande
- Bouton ***Info/Help***
- Bouton ***BACK***

Le centre de l'écran fournit des configurations utilisées lors du contrôle de la DO en utilisant la vitesse de bascule :

- La plage de zone morte pour la DO (***DBAND***), plage comprise entre 0 et 100 % de saturation d'air
- ***STEP*** (rpm) définit à quelle vitesse le contrôleur change la vitesse de bascule par cycle, la plage va jusqu'à 10 tr/mn/cycle
- Limite de vitesse inférieure pendant la régulation ***(min SPEED)***, plage comprise entre 2 et 40 tr/mn
- Limite de vitesse supérieure pendant la régulation ***(max SPEED)***, plage comprise entre 2 et 40 tr/mn

Le côté droit fournit des configurations utilisées lors du contrôle de la DO en utilisant de l'O2 :

- La plage de zone morte pour la DO (***DBAND***), plage comprise entre 0 et 100 % de saturation d'air
- Les valeurs du régulateur PID (***P***, ***I*** et ***D***) définissent la façon dont le contrôleur change la configuration de la concentration en O_2 par cycle.
- Limite de concentration inférieure pendant la régulation ***(O2 min)***, plage comprise entre 0 et 50 % d'O_2
- Limite de concentration supérieure pendant la régulation ***(O2 max)***, plage comprise entre 0 et 50 % d'O_2

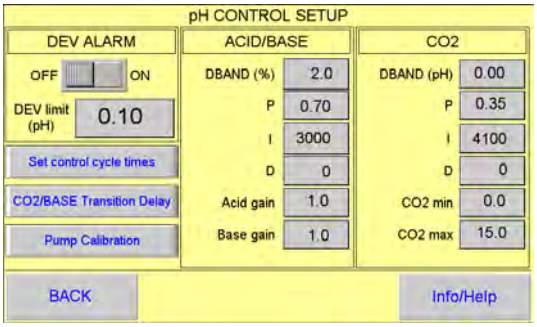
Valeurs par défaut :

Les valeurs des paramètres de commande par défaut pré-installées en usine figurent dans le tableau ci-dessous.

Paramètre		Valeur par défaut
DEV ALARM		***OFF***
DEV limit		10.0
SPEED	***DBAND***	5.0
	STEP	1,0
	min SPEED	20.0
	max SPEED	40.0
O2	***DBAND***	0.0
	P	0.20
	I	1800
	D	0
	O2 min	21.0
	O2 max	50.0
DO Control cycle	***O2***	200
	SPEED	120
O2/SPEED Transition delay	***O2->SPEED***	120
	SPEED->O2	120

Écran de configuration du contrôle du pH

Cet écran de configuration de contrôle est accessible en appuyant sur le bouton ***pHOPT*** sur l'écran ***SETUP***.



Sur l'écran ***pH CONTROL SETUP***, il est possible de configurer une alarme, les paramètres de commande acide/base, les paramètres de commande du dioxyde de carbone et les paramètres de régulation courants. Le modèle de contrôle (acide/base ou CO2/base) est sélectionné sur l'écran ***pHOPT*** , voir *Section 6.3.1 Commande du pH, en page 126*.

Le côté gauche fournit :

- L'alarme d'écart (***DEV alarm***), ***ON***/***OFF***
- Limites d'écart (***DEV limit***), plage comprise entre une unité de pH de 0 et 1
- Bouton ***Set control cycle times***.
- Bouton ***CO2/base Trans. Delay***, paramètres pour savoir comment passer entre les mécanismes de commande
- Bouton ***Pump Calibration***, voir *Étalonnage du débit de la pompe, en page 202*
- Bouton ***BACK***
- Bouton ***Info/Help***

Le centre de l'écran fournit les paramètres utilisés lors du contrôle du pH en utilisant le mécanisme de contrôle acide/base :

- La plage de la zone morte pour les ajouts d'acide/base (***DBAND***), plage comprise entre 0 et 10 % du temps du cycle
- Les valeurs du régulateur PID (***P***, ***I*** et ***D***) définissent la façon dont le contrôleur change les ajouts acide/base par cycle.
- Le gain d'acide ***(ACID GAIN)***, multiplicateur affectant le temps de la pompe active dans le cadre du temps du cycle, plage comprise entre 0 et 10
- Le gain de base ***(BASE GAIN)***, multiplicateur affectant le temps de la pompe active dans le cadre du temps du cycle, plage comprise entre 0 et 10

Le côté droit fournit les paramètres utilisés lors du contrôle du pH en utilisant le mécanisme de contrôle du CO2 :

- Plage de zone morte pour le pH (***DBAND***), plage comprise entre une unité de pH de 0 et 1 Il est recommandé de configurer cette valeur sur 0
- Les valeurs du régulateur PID (***P***, ***I*** et ***D***) définissent la façon dont le contrôleur change la configuration de la concentration en CO_2 par cycle.
- Limite de concentration inférieure pendant la régulation ***(CO2 min)***, plage comprise entre 0 et 15 % de CO_2
- Limite de concentration supérieure pendant la régulation ***(CO2 max)***, plage comprise entre 0 et 15 % de CO_2

Valeurs par défaut :

Les valeurs des paramètres de commande par défaut pré-installées en usine figurent dans le tableau ci-dessous.

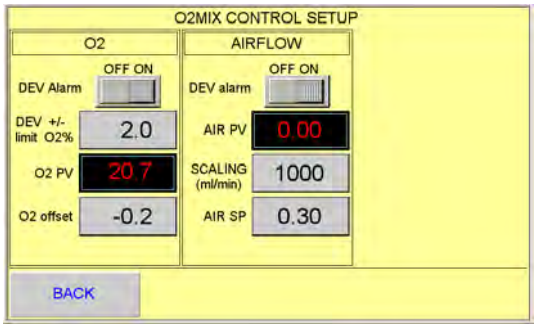
Paramètre		Valeur par défaut
DEV ALARM		***OFF***
DEV limit		0,10
ACID/BASE	***DBAND***	2.0
	P	0.7
	I	3000
	D	0
	Acid gain	1,0
	Base gain	1,0
CO2	***DBAND***	0.00
	P	0,35
	I	4100
	D	0
	CO2 min	0.0
	CO2 max	15.0
pH Control cycle	***Acid/Base***	60
	CO2	330

Paramètre		Valeur par défaut
CO2/BASE Transition delay	***CO2->BASE***	120
	BASE->CO2	60

Remarque : *Pour réduire l'effet de photoblanchiment, il est recommandé de sélectionner l'intervalle de prélèvement de sorte que le nombre total de mesures d'échantillonnage de pH soit d'env. 40000 au maximum.*

Écran de configuration du contrôle de l'O_2

Cet écran de configuration de contrôle est accessible en appuyant sur le bouton ***O2 MIX*** sur l'écran ***SETUP***.



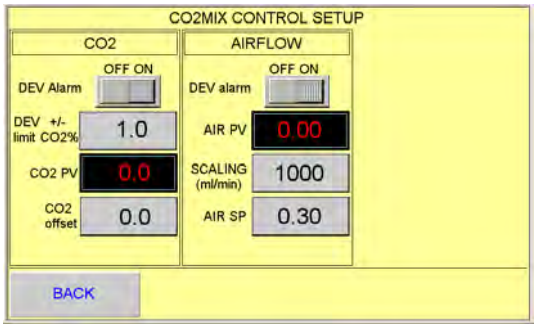
Sur l'écran ***O2MIX CONTROL SETUP***, il est possible de :

- Configurer l'alarme d'écart de la concentration en O_2 (***DEV alarm***), ***ON/OFF***.
- Configurer les limites d'écart de l'O_2 (***DEV limit***) plage comprise entre 0 et 5 %.
- Voir la concentration en O_2 réelle (***O2 PV***).
- Configurer ***O2 OFFSET***, de petits ajustements des paramètres de la concentration en O_2 peuvent être apportés en changeant le décalage.
- Configurer l'alarme d'écart du flux d'air (***AIRFLOW DEV alarm***), ***ON/OFF***. La limite d'alarme d'écart est fixée à 0,02 lpm.
- Réglage ***SCALING (ml/min)*** : de petits ajustements de flux d'air peuvent être apportés en changeant la capacité.
- Configurer le point de consigne du flux d'air (***AIR SP)*** plage comprise entre 0 et

Remarque : *Contacter GE Healthcare pour un réglage, si nécessaire.*

Écran de configuration du contrôle du CO_2

Cet écran de configuration de contrôle est accessible en appuyant sur le bouton ***CO2MIX*** sur l'écran ***SETUP***.



Sur l'écran ***CO2MIX CONTROL SETUP***, il est possible de :

- Configurer l'alarme d'écart de la concentration en CO_2 (***DEV alarm***), ***ON***/***OFF***.
- Configurer les limites d'écart du CO_2 (***DEV limit***), plage comprise entre 0 et 5 %.
- Voir la concentration en CO_2 réelle (***CO2 PV***).
- Configurer ***CO2 OFFSET***, de petits ajustements des paramètres de la concentration en CO_2 peuvent être apportés en changeant le décalage.
- Configurer l'alarme d'écart du flux d'air (***AIRFLOW DEV alarm***), ***ON***/***OFF***. La limite d'alarme d'écart est fixée à 0,02 lpm.
- Afficher le flux d'air réel (***AIR PV***).
- Réglage ***SCALING (ml/min)*** : de petits ajustements de flux d'air peuvent être apportés en changeant la capacité.
- Configurer le flux d'air ***(AIR SP)***.

Remarque : *Contacter GE Healthcare pour un réglage, si nécessaire.*

7 Logiciel UNICORN DAQ 1.0

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit le logiciel UNICORN DAQ 1.0, utilisé pour l'acquisition des données à partir de la mise en culture cellulaire.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
7.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0	175
7.2 Modules UNICORN DAQ	177

7.1 Introduction à UNICORN DAQ 1.0

Introduction

Cette rubrique donne un bref aperçu de UNICORN DAQ 1.0, logiciel pour l'acquisition des données, la journalisation et l'évaluation des mises en culture. Elle décrit également comment accéder à l'utilitaire d'aide inclus dans UNICORN DAQ.

Pour des informations détaillées sur le logiciel, lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Présentation des modules UNICORN DAQ

UNICORN DAQ 1.0 est constitué de trois modules : ***Administration***, ***System Control*** et ***Evaluation***. Les principales fonctions de chaque module sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Module	Fonctions principales
UNICORN Manager	Exécuter la configuration de l'utilisateur et du système, gestion et administration des fichiers.
System Control	Lancer et afficher les tests.
Evaluation	Ouvrir les résultats, évaluer les mises en culture et créer des rapports.

Entrer dans un module UNICORN DAQ

Pour entrer dans un module :

- cliquer sur le bouton du module d'intérêt dans la ***Taskbar***,

ou

- Cliquer sur l'icône de la barre d'outils correspondante dans le module ***UNICORN Manager*** :

Evaluationde l'instrument

System Controlde l'instrument

ou

- Sélectionner le module d'intérêt dans le menu ***Tools*** du module ***UNICORN Manager***.

7.2 Modules UNICORN DAQ

Module UNICORN Manager

Le module ***UNICORN Manager*** est principalement utilisé pour configurer l'utilisateur et le système, et pour l'administration des fichiers et dossiers. Les résultats peuvent également être ouverts en double-cliquant sur le fichier dans la fenêtre ***Results***. Le module Manager n'est pas décrit dans ce manuel. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

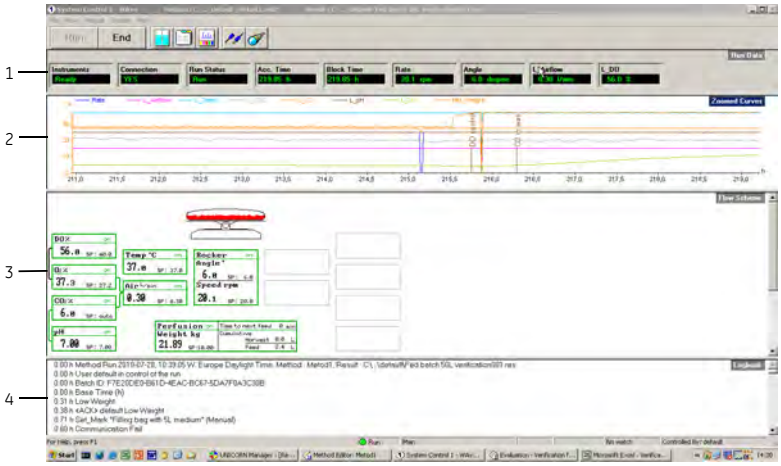
Module System Control

Introduction

Le module ***System Control*** est utilisé pour surveiller et stocker des données issues du processus de culture cellulaire. Cette rubrique ne donne qu'un bref aperçu des fonctions. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Sous-fenêtres de System Control

Jusqu'à quatre volets peuvent être visualisés dans le module ***System Control***. Le volet ***Run Data*** (1) présente les données actuelles sous forme de valeurs numériques, tandis que le volet ***Curves*** (2) présente les données sous forme de courbes pendant toute la mise en culture. Le volet ***Flow Scheme*** montre la configuration du système et l'état des composants du système (3). Les événements enregistrés, tels que le début et la fin de l'acquisition des données, les instructions manuelles et les erreurs sont présentés dans le ***Run Log*** (4).



Icônes de la barre d'outils System Control

Le tableau ci-dessous présente les icônes de la barre d'outils ***System Control***.

Icône	Fonction	Icône	Fonction
Run	***Run*** : démarre une analyse de méthode		***Connect System*** : connecte un système WAVE Bioreactor
End	***End*** : termine définitivement une analyse de méthode		***Disconnect System*** : déconnecter le système WAVE Bioreactor
	Customize Panes : ouvre la boîte de dialogue des volets Customize (Personnaliser)		***Take Control of System*** : quitte le mode d'affichage et change le mode de commande afin que des instructions manuelles puissent être émises
	View Documentation : ouvre les pages de documentation de l'analyse		***Leave Control of System*** : quitte le mode de commande et entre dans le mode d'affichage
	View Properties : ouvre la boîte de dialogue ***Properties***		

Remarque : *L'icône **Run** ne peut être utilisée que si*

- *un modèle de méthode a été précédemment choisi en utilisant **File:Instant Run***
  et
- *UNICORN n'a pas été fermé depuis la précédente acquisition*

Guide de mise en route rapide

Les instructions ci-dessous décrivent la façon la plus facile de commencer le recueil des données à partir de WAVE Bioreactor et de générer un rapport imprimé. Pour davantage de détails sur l'acquisition des données et l'évaluation des données d'analyse, voir le UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Étape	Action
1	Dans le module ***System Control***, sélectionner ***File:Instant Run***. *Résultat* : La boîte de dialogue ***Instant run*** s'ouvre.
2	• Sélectionner un système (si plusieurs systèmes WAVE Bioreactor sont disponibles) • S'assurer que ***Template*** est sélectionné • Choisir le modèle de méthode dans la liste ***Template*** • Cliquer sur le bouton ***Run*** *Résultat* : L'acquisition des données commence et peut être surveillée dans le volet ***Curves*** du module ***System Control***.
3	Cliquer sur l'icône ***End*** dans le module ***System Control*** pour arrêter l'acquisition des données. *Résultat* : Une boîte de dialogue s'ouvre demandant de confirmer avant d'enregistrer le résultat partiel.
4	Cliquer sur le bouton ***OK*** pour enregistrer le résultat.
5	Une fois prêt, cliquer sur ***End*** pour mettre fin à l'acquisition des données.
6	Dans le module ***Evaluation*** : • Localiser et sélectionner le fichier de résultats dans la liste Recent Runs (Analyses récentes). • Cliquer sur l'icône ***Report*** : • Choisir un format de rapport et cliquer sur ***OK***. *Résultat* : Le rapport préformaté s'affiche dans le module ***Evaluation***.
7	Cliquer sur l'icône ***Print*** : *Résultat* : Le rapport est imprimé.

Surveiller la mise en culture

Le tableau suivant contient de brèves instructions pour certaines opérations courantes dans le module ***System Control***. Pour davantage de détails, voir UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Si vous voulez...	Procéder à ...
Sélectionner les courbes à afficher	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***Curves*** dans la boîte de dialogue ***Properties***. • Sélectionner les courbes à afficher dans la liste ***Display curves*** • Cliquer sur ***OK***
Afficher une ligne repère verticale.	• Cliquer avec le bouton droit de la souris sur le volet ***Curves*** et sélectionner ***Marker***. • Faire glisser la ligne repère avec la souris.
Changer l'échelle de l'axe Y.	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***Y-axis***. • Sélectionner la courbe appropriée. • Sélectionner ***Fixed*** et saisir une plage dans les champs.
Changer l'échelle de l'axe X.	• Sélectionner ***View:Properties*** • Sélectionner l'onglet ***X-axis***. • Sélectionner le ***Axis scale*** souhaité.
Faire un gros plan dans le volet ***Curves***.	• Maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et faire glisser un rectangle sur la zone à afficher. • Relâcher le bouton de la souris pour agrandir. • Pour annuler le zoom ou le réinitialiser, cliquer avec le bouton droit de la souris dans le volet ***Curves*** et sélectionner ***Undo Zoom*** ou ***Reset Zoom***.

Module d'évaluation

Introduction

Le module ***Evaluation*** est utilisé pour ouvrir les résultats, évaluer les mises en culture et créer des rapports. Cette rubrique ne donne qu'un bref aperçu des fonctions. Pour des informations supplémentaires, lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Icônes de la barre d'outils Évaluation

Le tableau ci-dessous présente les icônes de la barre d'outils ***Evaluation***.

Icône	Fonction	Icône	Fonction
	Open : affiche tous les fichiers et dossiers de résultats disponibles dans la boîte de dialogue ***Open Result***.		***Report*** : Ouvre la boîte de dialogue ***Generate report*** dans laquelle peut être créé un rapport de résultat.
	Open Curves to Compare : ouvre la boîte de dialogue ***Open Curves to Compare*** où plusieurs courbes peuvent être sélectionnées pour être comparées.		***View Documentation*** : ouvre la boîte de dialogue ***Documentation*** qui contient la documentation complète pour une mise en culture.
	Save : Enregistre les modifications apportées au résultat en cours.		***Chromatogram Layout*** : ouvre la boîte de dialogue ***Chromatogram Layout*** où des courbes peuvent être sélectionnées et formatées.
	Print : ouvre la boîte de dialogue ***Print chromatograms*** où des courbes peuvent être imprimées.		

Afficher les résultats des mises en culture

Lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor pour des informations sur la façon de :

- Ouvrir un résultat
- Changer les détails d'affichage (zoom sur une courbe, changer l'unité de l'axe Y, sélectionner les courbes à afficher, etc.)
- Créer un rapport
- Imprimer un rapport

8 Fonctionnement

À propos de ce chapitre

Ce chapitre explique comment utiliser WAVE Bioreactor 20/50.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
8.1 Présentation du fonctionnement	183
8.2 Démarrer le système	185
8.3 Assemblage du système	187
8.4 Raccorder l'aération	193
8.5 Préparer WAVEPOD II	196
8.6 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance	210
8.7 Procédures avant l'inoculation	213
8.8 Réaliser la mise en culture	222
8.9 Options de mise en culture	226
8.10 Terminer la mise en culture	230

8.1 Présentation du fonctionnement

Système de commande WAVE

Le contrôle du fonctionnement, la surveillance et les paramètres clés pendant la mise en culture cellulaire dans le système WAVE Bioreactor 20/50 dépendent de la configuration du système et de la présence optionnelle de WAVEPOD II et des instruments autonomes.

Les fonctions de base des systèmes de commande sont décrites dans *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86* et *Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120*. Pour des informations sur les systèmes de commande des modules autonomes, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

Déroulement

Stade	Description
1	**Assembler les composants des systèmes** • Assembler le tampon des éléments chauffants, le plateau basculant et le capteur de température • En option : Connecter WAVEPOD II et/ou d'autres instruments autonomes • Assembler le Cellbag et raccorder les fibres optiques le cas échéant • Connecter l'aération (y compris l'alimentation optionnelle en gaz O_2 ou CO_2) et, en option, la tubulure acide/base ou alimentation/prélèvement au(x) bioréacteur(s) Cellbag ainsi que les éventuelles fibres optiques
2	**Préparer le système en vue de la mise en culture** • Lancer les composants du système y compris le WAVEPOD II en option et/ou les instruments autonomes • Gonfler Cellbag • Remplir le Cellbag avec le milieu de culture • Configurer les conditions de mise en culture • Équilibrer Cellbag • Étalonner et régler les capteurs

Stade	Description
3	**Commencer la mise en culture** • Inoculer Cellbag • Surveiller et contrôler les conditions de culture • Étalonner et régler les capteurs
4	**Actions optionnelles pendant la mise en culture** • Prélever un échantillon de la culture • Effectuer un étalonnage de compensation des capteurs optiques • Échanger le milieu de culture • Accroître la capacité de la culture
5	**Terminer la mise en culture** • Prélever • Procédures après utilisation

8.2 Démarrer le système

Instructions

MISE EN GARDE

Pendant l'initialisation, la plaque basculante s'incline en arrière et en avant. Garder une certaine distance.

Suivre les instructions ci-dessous pour allumer le système.

Étape	Action
1	S'assurer que tous les instruments autonomes souhaités sont correctement installés.
2	Allumer l'instrument WAVE Bioreactor (**I**). Il se trouve à l'arrière de l'instrument. *Résultat :* L'instrument WAVE Bioreactor s'initialise. La plaque basculante de l'instrument WAVE Bioreactor commence à s'incliner lentement vers l'arrière. Elle touche l'interrupteur de sécurité arrière (barre de contact blanche), puis se déplace vers l'avant jusqu'à ce qu'elle touche l'interrupteur de sécurité avant. La plaque basculante se déplace alors en position d'échantillonnage et s'arrête. Après l'initialisation, l'écran principal s'affiche sur l'écran tactile. ***Astuce :*** *L'écran tactile peut être incliné pour un meilleur affichage ou détaché et fixé à distance. Le câble de l'écran tactile est un câble de type téléphonique standard.* ***Remarque :*** *Si un interrupteur de sécurité reçoit un choc, le mouvement de bascule s'arrête et l'unité basculante se stabilise.* ***Remarque :*** *Si les interrupteurs de sécurité ont été touchés, il faut mettre l'appareil hors tension (**O**), puis le rallumer (**I**) afin de réinitialiser l'interrupteur de sécurité.*
3	En option : Allumer les interrupteurs des instruments autonomes installés souhaités (**I**).

Étape	Action
4	En option : Allumer UNICORN DAQ 1.0 : • Allumer l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0. • Allumer le Convertisseur 100. • Lancer le logiciel à partir du menu Démarrer de Microsoft™ Windows™ ou en double-cliquant sur l'icône du bureau. • Se connecter au logiciel.

8.3 Assemblage du système

Assemblage du tampon de l'élément chauffant, du plateau basculant et du capteur de température

Si le tampon de l'élément chauffant, le plateau basculant et le capteur de température ne sont pas en place, pour les assembler, suivre les instructions dans*Configurer le plateau basculant et le système de commande de température, en page 63*. Pour obtenir des détails sur les tailles de plateau basculant disponibles, consulter*Plateau basculant et bioréacteur Cellbag, en page 54*.

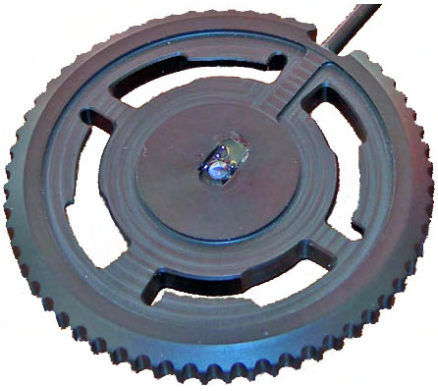
Préparer le contrôle du pH ou de la DO

AVIS

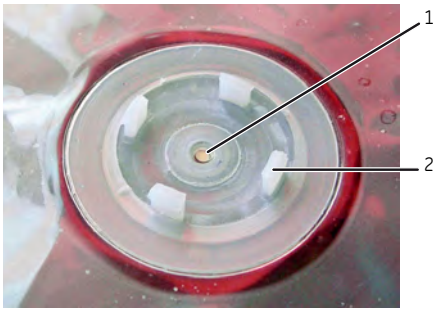
Ne pas ouvrir le sac avant d'entrer dans la salle de fabrication. Retirer le sac de protection intérieur noir immédiatement avant utilisation.

Pièces du capteur optique

L'adaptateur de sac permettant le raccordement à une sortie de sac optique (pHOPT ou DOOPT II) se trouve à une extrémité d'un câble de fibre optique. La lentille du câble de fibre optique est au centre de l'adaptateur de sac. Voir l'illustration ci-dessous.



L'illustration ci-dessous présente une sortie de sac optique située dans la partie inférieure d'un bioréacteur Cellbag configuré avec des capteurs optiques. Le capteur est le petit point au centre (1) de la sortie du sac (blanc pour pHOPT, rose/noir pour DOOPT II). L'adaptateur de sac est fixé à la sortie du sac de capteur par les quatre goupilles (2).



Connecter la fibre optique au bioréacteur Cellbag.

AVIS

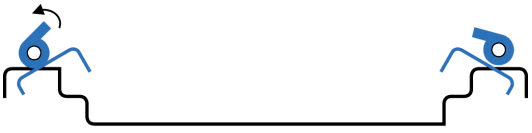
Une lumière intense détériorera les capteurs optiques. Pour éviter toute exposition inutile des capteurs optiques à la lumière, retirer le sac noir de protection juste avant utilisation.

Étape	Action
1	Retourner le bioréacteur Cellbag et le placer avec la face inférieure tournée vers le haut sur une surface uniforme.
2	Identifier les sorties de sac des capteurs pHOPT ou DOOPT II. Le capteur pHOPT est blanc tandis que le capteur DOOPT II est rose. Des étiquettes d'identification sont également apposées à côté des sorties de sac. Si l'on utilise un capteur pHOPT et un capteur DOOPT II, il faut un câble de fibre optique pour chaque capteur. Repérer les câbles de fibre optique (avec un morceau de ruban adhésif par exemple) pour faire en sorte de les connecter au moniteur voulu du WAVEPOD II.
3	Fixer l'adaptateur de sac, lentille optique tournée vers la sortie du sac de capteur, en introduisant les quatre goupilles de la sortie du sac dans les trous correspondants de l'adaptateur de sac. ***Remarque :*** *L'adaptateur de sac peut être fixé dans n'importe laquelle des quatre directions orthogonales. Sélectionner une direction tenant compte du routage le plus droit possible de la fibre lorsque le sac est placé sur le plateau.*

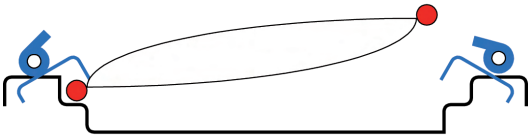
Étape	Action
4	Tourner l'adaptateur de sac dans le sens horaire pour fixer les goupilles de la sortie du sac sur l'adaptateur de sac. Un « clic » distinct indique que l'adaptateur est bien fixé. Acheminer les câbles de fibre optique latéralement depuis le plateau vers le WAVEPOD II. ***Remarque :*** *En tournant l'adaptateur de sac, veiller à ne pas faire subir de contraintes au câble de fibre optique.*

Fixer le(s) bioréacteur(s) Cellbag

Suivre les instructions ci-dessous pour fixer le(s) bioréacteur(s) Cellbag sur le plateau basculant.

Étape	Action
1	Sélectionner la taille de Cellbag selon les exigences d'expérience et la configuration de l'instrument. Pour un fonctionnement Dual, il est possible d'utiliser deux bioréacteurs Cellbag.
2	Retirer les bioréacteurs Cellbag jetables sélectionnés de leur sachet de protection en plastique.
3	Ouvrir les guides sur le plateau basculant en levant les leviers à came situés de chaque côté du plateau basculant. 

Étape	Action
4	Placer le bioréacteur Cellbag dans le plateau basculant et pousser chacune des deux tiges en plastique dans le guide d'ouverture correspondant. S'assurer que le bioréacteur Cellbag est placé avec les points de prise d'échantillons vers l'avant.



Étape	Action
5	Tourner et appuyer sur les leviers à came pour verrouiller le bioréacteur Cellbag sur le plateau basculant.

Remarque : *Utiliser des sacs autres que des bioréacteurs GE Healthcare Cellbag sur l'équipement WAVE annulera toute garantie ou demandes de réparation.*

AVIS

Il est vivement conseillé de couvrir les bioréacteurs Cellbag avec capteurs optiques intégrés d'un cache non transparent, tel qu'un couvercle ou le sac noir dans lequel le bioréacteur Cellbag est livré, pendant la mise en culture afin de réduire le vieillissement des capteurs dû à l'exposition à la lumière.

En option : Raccorder WAVEPOD II et/ou des instruments autonomes

Certaines fonctions de commande ne sont pas disponibles dans certaines configurations d'instruments WAVE Bioreactor 20/50. WAVEPOD II et d'autres instruments autonomes peuvent être utilisés pour fournir les fonctions de commande souhaitées. Raccorder les instruments appropriés, non encore raccordés, au système.

Pour obtenir des instructions sur la manière de raccorder WAVEPOD II au WAVE Bioreactor 20/50, voir *Section 4.4 Installation de WAVEPOD II, en page 75*. Pour obtenir des instructions sur la manière de raccorder la tubulure, etc. au WAVEPOD II, voir*Section 8.5 Préparer WAVEPOD II, en page 196*.

Pour obtenir des instructions sur la manière de raccorder des instruments autonomes, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

8.4 Raccorder l'aération

Introduction

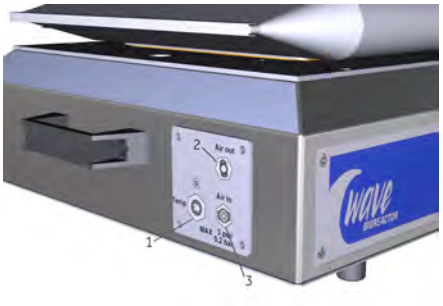
Les bioréacteurs Cellbag requièrent une aération pour rester gonflés et pour fournir une ventilation. L'air de ventilation peut être de l'air ambiant, de l'air d'incubateur ou un mélange gazeux spécial selon la lignée cellulaire et le système de tampon utilisés. Le WAVE Bioreactor 20/50 possède une pompe à air interne (deux dans la version double) servant à aérer les bioréacteurs Cellbag.

Le gaz est aspiré depuis l'orifice **Air In** sur l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 à l'aide d'une pompe interne et refoulé depuis l'orifice **Air Out** vers le bioréacteur Cellbag.

L'aération peut également être fournie par un instrument WAVEPOD II ou par un instrument autonome. Pour certaines configurations, il est possible de régler la concentration en CO_2 et/ou en O_2 en combinaison avec l'aération. Pour obtenir des instructions sur la manière de raccorder l'aération entre WAVEPOD II et Cellbag, voir ci-dessous. Pour obtenir des instructions sur la manière de raccorder l'aération entre un instrument autonome et Cellbag, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

Illustration de l'entrée et sortie d'air

Les orifices **Air In** et **Air Out** du WAVE Bioreactor 20/50 sont placés sur le panneau gauche. Pour les instruments doubles, les orifices sont placés sur le côté droit.



Pièce	Fonction
1	Connecteur **Temp**
2	**Air Out**
3	**Air In**

Configurer le système d'aération du bioréacteur

Suivre les instructions ci-dessous pour configurer le système d'aération du bioréacteur :

- Raccorder l'entrée et la sortie d'air selon le tableau ci-dessous.
- S'assurer que les deux pinces de la tubulure de filtre d'entrée et de sortie sont ouvertes.

Pour...	Procéder à ...
entrée d'air ambiant	• Connecter le tube d'air fourni entre l'orifice **Air Out** situé à gauche du bioréacteur et le filtre d'entrée du bioréacteur Cellbag. • Laisser l'orifice **Air In** non raccordé.
entrée d'air industriel	• Connecter le tube d'air fourni entre l'orifice **Air Out** situé à gauche du bioréacteur et le filtre d'entrée du bioréacteur Cellbag. • Raccorder la source d'air industriel (< 0,2 bar ou 2,9 psig) à l'orifice **Air In**.
Entrée d'air enrichi en CO_2 ou O_2 utilisant une configuration WAVE Bioreactor 20/50 CO_2 ou O_2	• Connecter le tube d'air fourni entre l'orifice **Air Out** situé à gauche du bioréacteur et le filtre d'entrée du bioréacteur Cellbag. • Voir*Raccorder le CO_2 ou l'O_2 à l'instrument configuré, en page 195*.
Entrée d'air enrichi en CO_2 ou O_2 utilisant les modules CO2MIX ou O2MIX dans WAVEPOD II	Voir*Section 8.5 Préparer WAVEPOD II, en page 196*.
Entrée d'air enrichi en CO_2 ou O_2 utilisant les contrôleurs externes CO2MIX20, O2MIX20, CO2MIX20-R ou O2MIX20-R	Voir le manuel *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

Raccorder le CO_2 ou l'O_2 à l'instrument configuré

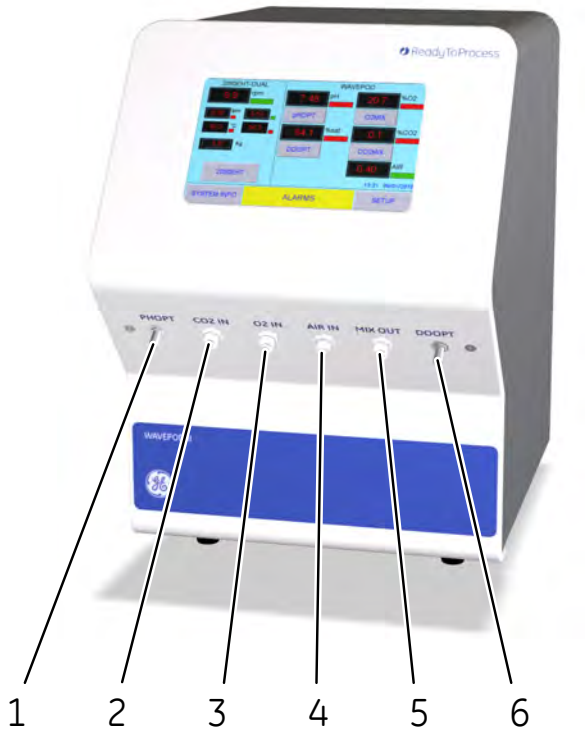
Suivre les instructions ci-dessous pour raccorder le gaz carbonique à l'instrument WAVE Bioreactor lorsque l'instrument est configuré pour le CO_2. L'aération est commandée depuis l'instrument.

Étape	Action
1	Régler la source de gaz externe (100% CO_2 ou O_2) entre 0,7 et 1,0 bar (10 à 15 psig). Raccorder la source de gaz au connecteur d'entrée **CO2 IN** ou **O2 IN** situé sur le côté de l'instrument WAVE Bioreactor.
2	Laisser l'orifice **Air In** non connecté si l'on souhaite mélanger l'air ambiant au flux de gaz. Dans le cas contraire, l'air industriel (< 0,2 bar ou 2,9 psig) peut être raccordé à **Air In**.
3	Le mélange gaz/air est pompé depuis l'orifice **Air Out** sur le panneau latéral. Raccorder cette alimentation directement au filtre d'entrée sur le bioréacteur Cellbag.

8.5 Préparer WAVEPOD II

Disposition des orifices de contrôle de WAVEPOD II

Le contrôleur de WAVEPOD II est fourni dans plusieurs configurations. L'illustration ci-dessous montre un exemple des orifices à l'avant d'un WAVEPOD II totalement équipé.



Pièce	Nom du connecteur	Commande des paramètres
1	**pHOPT**	pH
2	**CO2 IN**	CO2MIX
3	**O2 IN**	O2MIX
4	**AIR IN**	Aération
5	**MIX OUT**	Aération, CO2MIX, O2MIX
6	**DOOPT**	DO

Préparer le contrôle du pH

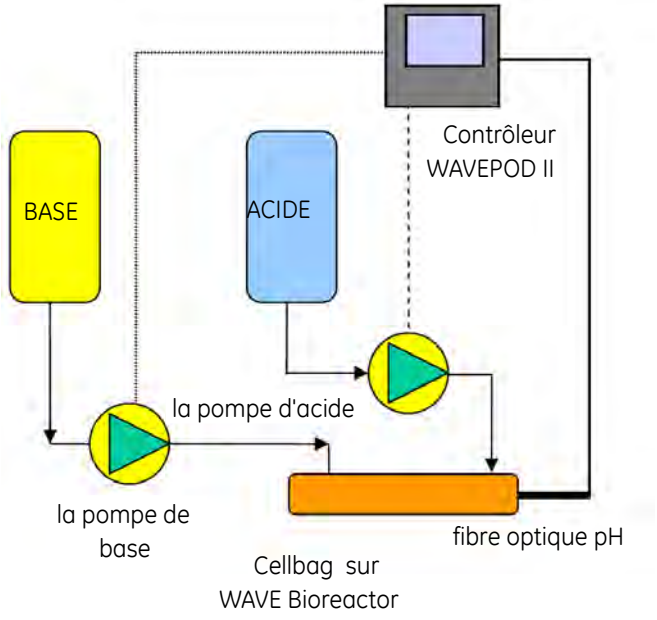
Introduction

Il existe deux modes de contrôle du pH, l'acide/base et le CO_2/base. Pendant la préparation, les solutions souhaitées et le gaz sont connectés et le mode de contrôle est sélectionné.

Remarque : *Le contrôle du pH requiert que pHOPT fasse partie de la configuration de WAVEPOD II. Le modèle de contrôle CO_2/base requiert également un module CO2MIX dans le cadre de la configuration.*

Remarque : *Lorsque UNICORN DAQ est utilisé, s'assurer que la configuration du **pH WAVEPOD** est sélectionnée pour journaliser les résultats de pH (**UNICORN Manager:System Setup:Components**). Il est recommandé de sélectionner également **pH Details** pour journaliser la DEL, l'amplitude et l'angle de phase*

Illustration du contrôle du pH utilisant l'acide et la base



Connecter le capteur de pH

L'extrémité distale du câble de fibre optique associé au capteur pHOPT doit déjà être connectée au bioréacteur Cellbag, voir *Connecter la fibre optique au bioréacteur Cellbag., en page 189*.

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	Connecter un câble de fibre optique au port **PHOPT** à l'avant du WAVEPOD II.

Concernant l'étalonnage initial du capteur pHOPT, voir *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 218*.

Raccorder la tubulure d'acide et de base

Connecter la solution de base lorsque l'on utilise le mode acide/base ou le mode CO_2/base. Connecter une solution acide lorsque l'on utilise le mode acide/base.

Pour connecter les solutions acide ou base via les pompes et au bioréacteur Cellbag, suivre les étapes ci-dessous.

Étape	Action
1	Si les pompes d'acide et de base ne sont pas encore connectées, voir *Connecter les pompes d'acide/base, en page 81*.
2	Connecter l'alimentation électrique au contrôleur WAVEPOD II. Appuyer sur ***ON***.
3	Sur l'écran ***MAIN MENU***, appuyer sur ***pHOPT***. *Résultat* : l'écran ***pHOPT CONTROL*** s'ouvre. Les paramètres de contrôle sont indiqués à droite.
4	Sélectionner le modèle de contrôle du pH souhaité.
5	Configurer le point de consigne du pH ***pH SP***. Appuyer sur ***SET*** mais ne pas lancer la lecture du pH tant que le sac n'est pas rempli et que son contenu n'est pas équilibré.
6	S'assurer que le sens de la pompe de base est correct et allumer tous les interrupteurs sur la pompe.
7	Faire passer la tubulure de base par la pompe.

Étape	Action
8	Connecter, de façon aseptique, la tubulure de base au bioréacteur Cellbag à l'aide d'un appareil permettant de fondre les tubes ou d'un connecteur Luer/MPC mâle.

AVIS

Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.

9	Répéter les étapes 5 et 6 pour la tubulure d'acide si le mode acide/base est sélectionné.

Remarque : *Il est recommandé de ne pas démarrer le capteur de pH et de ne pas procéder à l'étalonnage de compensation initial tant que le contenu du sac n'est pas équilibré à la température souhaitée. Le contrôle du pH ne doit pas être lancé tant qu'il n'est pas possible de mesurer une valeur de pH stable et tant qu'un étalonnage de compensation n'a pas été effectué, c'est-à-dire tant que la température du contenu du Cellbag n'est pas équilibrée.*

Astuce : *Si le même orifice est utilisé pour l'inoculation et l'ajout d'acide ou de base, connecter l'acide ou la base après l'inoculation.*

Connecter le CO_2 à WAVEPOD II

Connecter le CO_2 si l'on utilise le mode CO_2/base. Pour la connexion du CO_2, voir *Connecter le CO_2 ou l'O_2 à WAVEPOD II, en page 206*.

Régler les paramètres de commande du pH

Les paramètres pour le contrôle du pH sont configurés sur l'écran ***pH CONTROL SETUP***, voir *Écran de configuration du contrôle du pH, en page 170*. Davantage d'informations sur la mesure et le contrôle du pH sont fournies dans *Section B.2 Mesure et contrôle du pH, en page 270*.

Les tableaux ci-dessous montrent des suggestions pour les temps de cycle de pH, les valeurs P et I pour certaines combinaisons types des tailles et flux d'air du bioréacteur Cellbag. Les paramètres doivent toujours être optimisés pour les applications actuelles car la réponse du réglage du pH est affectée par, par exemple, le volume de remplissage et la capacité du tampon du milieu de culture cellulaire.

Remarque : *Normalement, la valeur D est réglée sur zéro dans la commande pH.*

Paramètres pour le contrôle du pH en utilisant du CO2

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
50 l	0,5	520	0,55	6000
	0,4	570	0,55	6500
	0,3	650	0,55	7500
	0.2	820	0,65	7500
	0,1	1000	0,75	8500

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
20 l	0,5	290	0,35	3500
	0,4	310	0,35	3800
	0,3	330	0,35	4100
	0.2	390	0,4	4500
	0,1	610	0,45	6000

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
10 l	0,5	260	0,3	2800
	0,4	270	0,3	3000
	0,3	290	0,3	3200
	0.2	320	0,35	3600
	0,1	430	0,4	5000

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
2 l	0,5	140	0,3	1600
	0,4	140	0,3	1650
	0,3	140	0,3	1700
	0.2	150	0,33	1800
	0,1	170	0,36	2200

Astuce : *Un flux d'air élevé donne un contrôle plus rapide et vice versa. L'utilisation d'un Cellbag 50 l avec un flux d'air bas entraînera un Cellbag dégonflé et un contrôle très lent. Plus le flux d'air est élevé, moins il faut de temps pour le sous-mode de contrôle de la base. Cependant, un flux d'air élevé inutile augmentera l'évaporation de la culture.*

Paramètres pour le contrôle du pH en utilisant ACID/BASE

Les valeurs dans le tableau ci-dessous reposent sur l'utilisation de HCl 0,5 M et de NaOH 0,5 M comme acide/base.

Volume de liquide (l)	Débit de la pompe (ml/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
25	50	60	0.7	3000
10	20	60	0.7	3000
5	10	60	0.7	3000
1	2	60	0.7	3000

Remarque : *Si l'on utilise des solutions acide/base avec une molarité autre que 0,5, compenser en changeant le flux de la pompe. Pour le milieu avec une capacité de tampon élevée, il se peut que le flux de la pompe doive être augmenté. Pour le milieu avec une capacité de tampon basse, il se peut que le flux de la pompe doive être réduit. Pour des instructions sur la façon d'étalonner le flux de la pompe, voir Étalonnage du débit de la pompe, en page 202.*

Réglages de la zone morte

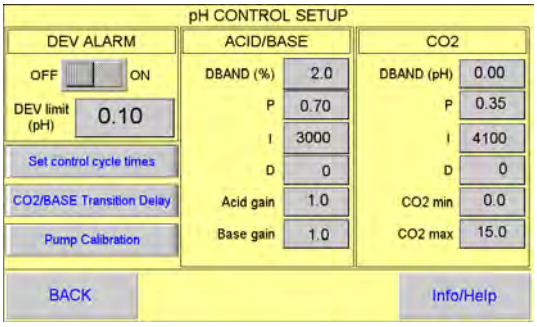
En mode commande de ***CO2/BASE***, il est fortement recommandé d'utiliser la zone morte de CO_2 = 0. En réglant une valeur plus élevée, la précision de la commande de CO_2 est diminuée. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque la valeur de zone morte est réglée sur 0.

Dans le mode de contrôle ***ACID/BASE***, utiliser une zone morte > 0. La zone morte est donnée sous forme de pourcentage du cycle de contrôle et configure le temps de pompage le plus court possible. Par exemple, si la zone morte est configurée sur 2 % (valeur par défaut), le temps de pompage le plus court sera de 0,02 × temps du cycle de contrôle. Les temps de pompage plus courts ne seront pas exécutés. Si un changement inutile survient entre les injections d'acide et de base dans le mode de contrôle ***ACID/BASE***, augmenter le paramètre de la zone morte.

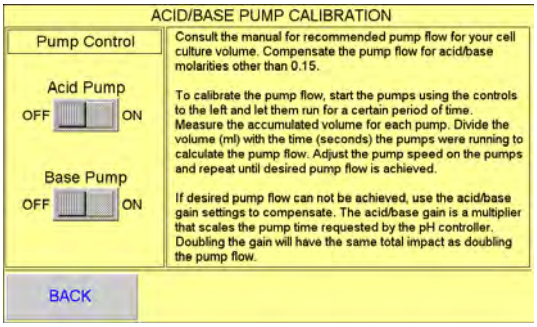
Étalonnage du débit de la pompe

Le flux de la pompe doit être étalonné à partir de WAVEPOD II comme indiqué ci-dessous.

Étape	Action
1	S'assurer que le contrôle du pH est éteint, voir *Écran pHOPT CONTROL, en page 126*.
2	Ouvrir l'écran de configuration du contrôle du pH, voir *Écran de configuration du contrôle du pH, en page 170*.



Étape	Action
3	Cliquer sur le bouton ***Pump Calibration*** pour ouvrir l'écran d'étalonnage de la pompe acide/base.


ACID/BASE PUMP CALIBRATION
Pump Control
Acid Pump
OFF
ON
Base Pump
OFF
ON
Consult the manual for recommended pump flow for your cell culture volume. Compensate the pump flow for acid/base molarities other than 0.15.
To calibrate the pump flow, start the pumps using the controls to the left and let them run for a certain period of time. Measure the accumulated volume for each pump. Divide the volume (ml) with the time (seconds) the pumps were running to calculate the pump flow. Adjust the pump speed on the pumps and repeat until desired pump flow is achieved.
If desired pump flow can not be achieved, use the acid/base gain settings to compensate. The acid/base gain is a multiplier that scales the pump time requested by the pH controller. Doubling the gain will have the same total impact as doubling the pump flow.
BACK

4	Utiliser les commandes sur l'écran d'étalonnage des pompes acide/base, démarrer la pompe et la faire fonctionner pendant une durée déterminée, par exemple 60 s.
5	Calculer le débit réel de la pompe par seconde et régler la vitesse de pompe si nécessaire.

Remarque : *Si le flux de pompe souhaité ne peut être atteint, les paramètres du gain de l'acide ou de la base peuvent être ajustés sur l'écran de configuration de contrôle du pH pour compenser, voir ci-dessous.*

Gain

Le gain est un multiplicateur qui gradue la sortie du contrôleur. La valeur par défaut du gain est de 1,0. Régler le gain sur 2,0 va doubler le temps de pompe requis par le contrôleur de pH. Régler le gain sur 0,5 va diminuer de moitié le temps de pompe requis. Un changement de gain a le même impact total qu'un changement de débit de la pompe. D'abord, il est recommandé d'essayer d'étalonner le débit de la pompe car un gain important peut tronquer la sortie du régulateur.

Préparer le contrôle d'O2MIX ou de CO2MIX

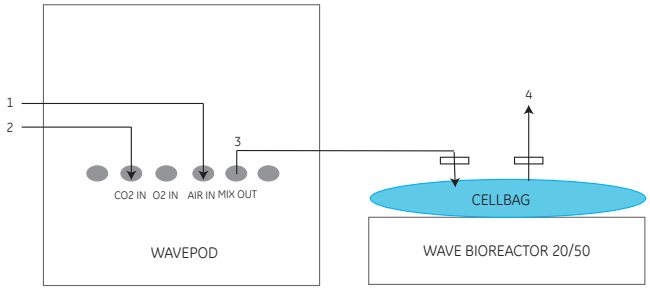
Introduction

Le module de CO_2 est utilisé pour gonfler et aérer les bioréacteurs jetables Cellbag avec de l'air contenant une concentration variable en CO_2, tandis que le module d'O_2 fait varier la concentration en O_2. Les capteurs de dioxyde de carbone et d'oxygène dans WAVEPOD II mesurent et contrôlent le mélange gazeux. L'air, le CO_2 et l'O_2 sont connectés à WAVEPOD II et l'air enrichi est connecté au bioréacteur Cellbag.

Remarque : *Le contrôle du dioxyde de carbone et de l'oxygène requiert que CO2MIX et O2MIX, respectivement, fassent partie de la configuration de WAVEPOD II.*

Illustration du contrôle CO2MIX

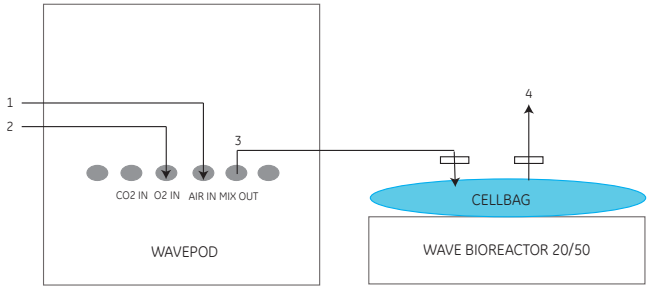
Dans cette illustration, le dioxyde de carbone est fourni à WAVEPOD II pour le contrôle de CO2MIX.



Pièce	Fonction
1	Air ambiant ou air de transformation
2	Source de CO_2
3	Mélange d'air vers Cellbag
4	Gaz extrait

Illustration du contrôle d'O2MIX

Dans cette illustration, l'oxygène est fourni à WAVEPOD II pour le contrôle d'O2MIX.



Pièce	Fonction
1	Air ambiant ou air de transformation
2	Source d'O_2
3	Mélange d'air vers Cellbag
4	Gaz extrait

Connecter l'air à WAVEPOD II

Si WAVEPOD II est utilisé pour le contrôle de la concentration en oxygène et en dioxyde de carbone dans l'espace de tête de Cellbag, l'air sera aspiré et mélangé avec le gaz.

Pour...	Procéder à ...
entrée d'air ambiant	Laisser la sortie **AIR IN** non raccordée.
entrée d'air industriel	Connecter l'orifice **AIR IN** à la source d'air de transformation (< 0,2 bar ou 2,9 psig).

Astuce : *Il est possible de produire un mélange d'oxygène avec des concentrations inférieures à 21 % (air), en raccordant une arrivée de gaz azote à l'orifice **AIR IN** (<0,2 bar ou 2,9 psig). Noter que ceci impose de régler la limite minimale d'O2 sur l'écran de configuration du contrôle de la DO à une valeur inférieure à la valeur par défaut de 21,0 %. Voir Écran de configuration du contrôle de la DO, en page 168.*

AVERTISSEMENT

Si une alimentation en azote est raccordée à l'entrée **AIR IN**, il peut y avoir une fuite d'azote à l'intérieur du WAVEPOD II en utilisation normale, même en l'absence de débit de gaz vers l'instrument. S'assurer que le local est bien aéré et que l'alimentation en azote est coupée lorsqu'elle n'est pas nécessaire.

Connecter le CO_2 ou l'O_2 à WAVEPOD II

Suivre les instructions ci-dessous pour connecter l'aération enrichie en CO_2 ou en O_2 à WAVEPOD II, lorsque l'aération est contrôlée à partir de WAVEPOD II. Ces instructions s'appliquent également lorsque du CO_2 est utilisé pour le contrôle du pH.

MISE EN GARDE

Lors de la connexion du gaz à l'équipement, s'assurer que le gaz, la qualité du gaz et la pression de gaz appropriés sont utilisés afin d'éviter tout danger ou effet indésirable sur la culture.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome CO2MIX20, toujours couper l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome O2MIX20, toujours couper l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

Étape	Action
1	Connecter l'alimentation électrique au contrôleur WAVEPOD II. Appuyer sur ***ON***. Laisser l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 5 minutes.
2	Configurer la source gazeuse externe (CO_2 ou O_2) entre 0,7 et 1 bar (10 et 15 psig). Connecter la source gazeuse à l'orifice d'entrée **CO2 IN** ou **O2 IN** sur WAVEPOD II. WAVEPOD II est équipé d'un régulateur de pression interne ne nécessitant aucun réglage de la part de l'utilisateur. ***Remarque :*** *Un indicateur vert s'affichera sur l'écran **CO2 CONTROL/ O2 CONTROL** si la pression d'entrée de gaz est suffisante pour le fonctionnement. Un indicateur rouge montre que la pression de gaz est trop faible pour un contrôle approprié.*
3	Laisser l'orifice **AIR IN** sur WAVEPOD II non connecté si l'on souhaite mélanger l'air ambiant au flux de gaz. Sinon, l'air de transformation peut être connecté. La pression du gaz de transformation doit être réglée entre 0,1 et 0,2 bar (1 à 3 psig).

AVIS

Le contrôle d'aération ne requiert pas d'être allumé pour l'instant.

Les contrôles de CO_2, d'O_2 et/ou du pH n'ont pas à être allumés avant le début de la mise en culture.

Connecter l'air enrichi à WAVE

Le mélange gaz/air est pompé par l'orifice **MIX OUT** sur WAVEPOD II. Connecter cela directement au filtre d'entrée de Cellbag.

AVIS

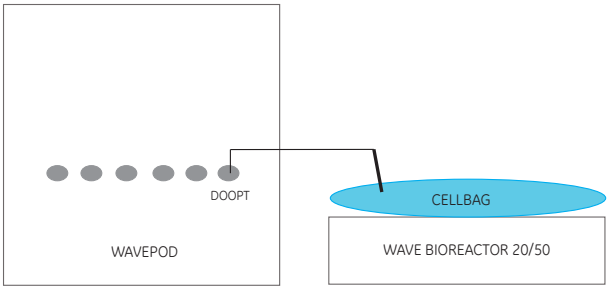
Le contrôle de CO2MIX ou d'O2MIX n'a pas à être allumé avant le début de la mise en culture.

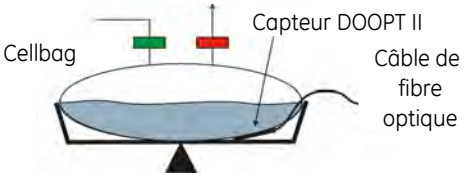
Préparer le contrôle de la DO

Remarque : *Le contrôle de la DO requiert que DOOPT II fasse partie de la configuration du WAVEPOD II.*

Illustration du contrôle de la DO

Les illustrations ci-dessous montrent une présentation des connexions pour le contrôle de la DO.





Connecter le capteur DOOPT II et configurer les paramètres

L'extrémité distale du câble de fibre optique associé au capteur DOOPT II doit déjà être connectée au bioréacteur Cellbag, voir *Connecter la fibre optique au bioréacteur Cellbag., en page 189*.

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	Connecter un câble de fibre optique au port **DOOPT** à l'avant du WAVEPOD II.

Concernant l'étalonnage initial du capteur pHOPT, voir *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 218*.

Raccorder l'alimentation en O_2 au WAVEPOD II

Raccorder l'alimentation en O_2 en cas d'utilisation de l'O_2 pour le contrôle de la DO, voir *Connecter le CO_2 ou l'O_2 à WAVEPOD II, en page 206*.

Configurer les paramètres de contrôle de la DO

Les paramètres pour le contrôle de la DO sont configurés sur l'écran ***DO CONTROL SETUP***, voir *Écran de configuration du contrôle de la DO, en page 168*. Davantage d'informations sur la mesure et le contrôle de l'oxygène dissout sont fournies dans *Section B.3 Mesure et contrôle de la DO, en page 274*.

Les tableaux ci-dessous montrent les temps de cycle, les valeurs P et I à utiliser pour le contrôle de la DO à divers flux. Les valeurs indiquées sont des recommandations. Les paramètres doivent toujours être optimisés pour l'application actuelle.

Remarque : *La valeur D est normalement configurée sur zéro dans le contrôle de la DO. La valeur de la zone morte pour le contrôle de l'O_2 peut également être normalement configurée sur zéro.*

Paramètres pour le contrôle de la DO en utilisant de l'O2

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
50 l	0,5	300	0,3	2000
	0,4	360	0,3	2500
	0,3	450	0,3	2800
	0.2	650	0,4	3300
	0,1	1000	0,5	3300

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
20 l	0,5	140	0.2	1500
	0,4	160	0.2	1650
	0,3	200	0.2	1800
	0.2	270	0,25	2200
	0,1	510	0,3	3500

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
10 l	0,5	100	0,15	900
	0,4	110	0,15	1000
	0,3	130	0,15	1100
	0.2	160	0.2	1400
	0,1	270	0,25	2200

Taille de Cellbag	Débit d'air (l/min)	Cycle(s) de contrôle	P	I
2 l	0,5	38	0,15	400
	0,4	42	0,15	440
	0,3	45	0,15	490
	0.2	53	0.17	580
	0,1	76	0.17	800

8.6 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance

Configurer les conditions de fonctionnement

Régler la commande et la surveillance des paramètres de bascule, de température et d'aération et, en option (selon la configuration du système), de pH, de dissolution d'oxygène, de CO_2 et d'O_2.

Le système de commande des instruments WAVE Bioreactor est décrit dans*Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86*. Si des instruments autonomes en option sont utilisés pour la commande et la surveillance des paramètres, le système de commande WAVEPOD II est décrit dans *Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120* et les systèmes de commande des instruments autonomes WAVE sont décrits dans *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

Recommandations sur les conditions de fonctionnement

Chaque lignée cellulaire et milieu requiert une optimisation des conditions de fonctionnement. Les vitesses d'aération et de bascule habituelles sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Volume de culture (litre)	Taille de Cellbag (litres)	Vitesse de bascule (tr/min)	Vitesse d'aération (l/min)
0,1	2	10	0,1
1	2	15	0,1
0,5 à 1	10	15	0,1
5	10	15 à 20	0,1 à 0,2
10	20 ou 22	20 à 25	0.2
25	50	20 à 25	0,2 à 0,3

Recommandations en matière de vitesse de bascule

Suivre les recommandations énumérées ci-dessous pour optimiser la vitesse de bascule.

- La vitesse de bascule doit être configurée à la vitesse minimale permettant le mélange et le transfert d'oxygène sans formation de mousse excessive.
- Si aucune onde n'est visible dans le bioréacteur Cellbag, augmenter la vitesse de bascule.
- Si la mousse est excessive, réduire la vitesse de bascule.
- La concentration cellulaire et le taux d'absorption de l'oxygène déterminent la vitesse de bascule nécessaire au transfert d'oxygène.
- La mesure de la dissolution de l'oxygène constitue la meilleure façon de déterminer la vitesse de bascule requise. Cela peut être réalisé par une mesure hors ligne ou en ligne DOOPT.

Recommandations sur l'angle de bascule

- L'angle de bascule habituel est de 6 à 8 degrés.
- Pour les cellules avec un besoin élevé en oxygène, l'angle de bascule peut être augmenté à 10 degrés.
- Pour les milieux très moussants, l'angle de bascule doit être réduit.

Recommandations sur la vitesse d'aération

La vitesse d'aération (via le filtre à air d'entrée) a peu d'effet sur le transfert d'oxygène. Les vitesses d'aération doivent être maintenues au minimum pour réduire l'évaporation, toutefois des vitesses d'aération trop faibles mèneront à un gonflement insuffisant du bioréacteur Cellbag et à un contrôle lent avec l'utilisation des gaz CO_2 et O_2.

Recommandations pour réduire la mousse

Suivre les recommandations énumérées ci-dessous pour réduire la formation de mousse dans le bioréacteur Cellbag.

- Pour les milieux très moussants, l'angle de bascule doit être réduit.

- Si des quantités importantes de mousse sont générées, réduire la vitesse de bascule. Noter toutefois qu'une vitesse de bascule suffisante est cruciale pour générer une onde de surface visible.
- Une formation excessive de mousse se produit si le bioréacteur Cellbag n'est pas gonflé de manière rigide. Vérifier que le flux d'air est suffisant et que la soupape de décharge de pression fonctionne.
- Ajouter un réactif anti-mousse au milieu de culture.

Recommandations générales

Il est courant d'ajouter 1g/litre de pluronique F-68 au milieu de culture en tant qu'agent de prévention contre le cisaillement. La plupart des milieux de culture cellulaire du marché contiennent déjà de l'acide pluronique.

AVIS

Il est vivement conseillé de couvrir les bioréacteurs Cellbag avec capteurs optiques intégrés d'un cache non transparent, tel qu'un couvercle ou le sac noir dans lequel le bioréacteur Cellbag est livré, pendant la mise en culture afin de réduire le vieillissement des capteurs dû à l'exposition à la lumière.

8.7 Procédures avant l'inoculation

Introduction

Cette rubrique fournit des descriptions des procédures. Les commandes de l'écran tactile ne sont pas fournies.

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86*.

Le système de commande WAVEPOD II est décrit dans *Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120* et les systèmes de commande des instruments autonomes WAVE sont décrits dans *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

Vérifier la préparation du système

Suivre les instructions ci-dessous pour préparer le système avant de remplir le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Pour un Cellbag configuré avec des capteurs optiques, s'assurer que les câbles de fibre optique sont solidement fixés au bioréacteur Cellbag et que les valeurs d'étalonnage ont été saisies en passant par l'écran ***pHOPT/DOOPT CONTROL***. Si l'on utilise à la fois pHOPT et DOOPT, veiller à ne pas intervertir les câbles de fibre optique par erreur.
2	Couvrir le Cellbag pour protéger les capteurs optiques d'une exposition excessive à la lumière.
3	Lancer le mouvement de bascule et l'aération, voir *Section 6.3 Contrôles des paramètres de WAVEPOD II, en page 125* ou *Section 5.2 Commandes des paramètres, en page 90*.
4	Vérifier que le plateau basculant est fermement fixé sur la plaque basculante.
5	Vérifier que le bioréacteur Cellbag est fermement gonflé et fixé sur le plateau basculant. Le bioréacteur Cellbag doit être tendu et sans plis. Cela est important pour réduire la formation de mousse et réduire le risque de liquide dans le circuit du filtre de sortie.

Étape	Action
6	Vérifier que l'air est relâché par l'évent de dépression de sortie en appuyant légèrement sur le sac d'une main et en observant une libération de l'air par la soupape de dépression de sortie avec l'autre main. Noter que ceci peut provoquer une alarme de surpression temporaire sur le WAVEPOD II.

Remplir le Cellbag avec le milieu

AVERTISSEMENT

Objet lourd. Les bioréacteurs Cellbag remplis ont un poids considérable et il faut les soulever avec précaution. Il faut compter 1 personne pour tous les 15 kg de poids ; par exemple, 3 personnes pour 30 à 45 kg. Tous les déplacements et levages doivent être réalisés conformément aux réglementations locales.

Suivre les instructions ci-dessous pour remplir le bioréacteur Cellbag avec du milieu de culture.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule.
2	Réduire le flux d'air afin d'éviter toute alarme de haute pression. ***Remarque :*** *Continuer le flux d'air vers l'espace de tête pour conserver le bioréacteur Cellbag gonflé. Cela est important pour éviter toute formation de mousse excessive.*

Étape	Action
3	Connecter, de façon aseptique, la tubulure partant du conteneur de milieu jusqu'au bioréacteur Cellbag à l'aide de la tubulure d'entrée avec un appareil permettant de fondre les tubes ou en connectant un raccord Luer mâle ou MPC à l'un des orifices Luer ou MPC, respectivement.

AVIS

Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.

Remarque :

Il est recommandé de déplacer le bioréacteur Cellbag dans une armoire de biosécurité. Pincer toutes les tubulures ouvertes avant de déplacer le sac pour empêcher toute fuite.

4	Réinitialiser la tare comme décrit dans *Section 5.2.2 Commande de poids, en page 92*.
5	Transférer le volume souhaité de milieu dans le bioréacteur Cellbag à l'aide d'une pompe, d'un écoulement en gravité ou en augmentant la pression.
6	Augmenter le flux d'air aux valeurs de fonctionnement.

MISE EN GARDE

Pour éviter toute contrainte excessive au niveau des plis du bioréacteur Cellbag, ne pas démarrer le mouvement de bascule tant que le bioréacteur Cellbag n'est pas complètement gonflé.

7	Une fois que le bioréacteur Cellbag est complètement gonflé, relancer le mouvement de bascule.
8	Ajuster la vitesse de bascule si nécessaire en changeant la valeur du point de consigne. • Augmenter la vitesse de bascule si aucune onde n'est visible. • Réduire la vitesse de bascule s'il y a trop de mousse. • Pour les recommandations en matière de vitesse de bascule, voir *Recommandations sur les conditions de fonctionnement, en page 210*.

Équilibrer le milieu de culture

Pendant l'équilibrage, le milieu atteint la température et le pH de fonctionnement, le bioréacteur Cellbag atteint la pression appropriée et la bonne composition gazeuse et la concentration en dioxyde de carbone dans l'espace de tête et le milieu est équilibrée. Cela prend plusieurs heures.

Remarque : *Une valeur de pH ou de DO stable et fiable ne s'affichera pas tant que la température du contenu du Cellbag ne sera pas équilibrée.*

Remarque : *Les bioréacteurs Cellbag pHOPT standard sont étalonnés pour effectuer des mesures à 37 °C. La précision peut baisser si les mesures se font à des températures autres que la température d'étalonnage.*

De même, les bioréacteurs Cellbag DOOPT II standard sont étalonnés à la pression atmosphérique indiquée sur l'étiquette DOOPT II (« calp »). Comme il est probable que la pression atmosphérique s'écarte de la valeur « calp » pendant la mise en culture, ceci provoquera un écart dans la mesure de la DO. La différence est d'environ 1 % de saturation d'air/10 mbar.

Suivre les instructions ci-dessous pour équilibrer le milieu de culture.

Étape	Action
1	Lancer le mouvement de bascule à la vitesse et à l'angle de bascule souhaités.
2	Lancer l'aération au flux d'air souhaité. Utiliser un mélange de CO_2 approprié, le cas échéant, pour la mise en culture.
3	Lancer la commande de température à la température appropriée.
4	Laisser le système WAVE Bioreactor jusqu'à ce que le milieu de culture soit équilibré.
5	S'assurer que les paramètres de culture clés, pH, DO et température, sont stables avant l'inoculation.
6	Régler la vitesse et l'angle de bascule, si nécessaire, afin d'optimiser l'onde. Voir *Section 8.6 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance, en page 210*.

AVIS

Il est vivement conseillé de couvrir les bioréacteurs Cellbag avec capteurs optiques intégrés d'un cache non transparent, tel qu'un couvercle ou le sac noir dans lequel le bioréacteur Cellbag est livré, pendant la mise en culture afin de réduire le vieillissement des capteurs dû à l'exposition à la lumière.

AVIS

La présence de bulles de gaz sur les capteurs optiques pHOPT et DOOPT II peut occasionner des mesures incorrectes (pH) et une perte d'efficacité du contrôle des gaz (pH, DO).

Des bulles de gaz peuvent se former au fond du bioréacteur Cellbag lors du remplissage et de l'équilibrage, surtout si le milieu est rempli à basse température et à de faibles vitesses de bascule.

Vérifier l'absence de bulles de gaz sur les capteurs à l'équilibre et éliminer toute bulle des capteurs en tapotant ces derniers sur la face inférieure du bioréacteur Cellbag.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome CO2MIX20, toujours couper l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome O2MIX20, toujours couper l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

Étalonnage initial du pH

Après installation et remplissage d'un Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur pHOPT.

Étape	Action
1	Appuyer sur ***pHOPT*** dans ***MAIN MENU***.
2	Appuyer sur ***CALIB*** sur l'écran ***pHOPT CONTROL***.
3	Saisir les cinq valeurs d'étalonnage de l'étiquette pHOPT du Cellbag sur l'écran contextuel ***pH SENSOR PARAMETERS*** et appuyer sur ***SET***.

Compenser l'étalonnage pHOPT

Réaliser un étalonnage de compensation sur le capteur pHOPT avant la mise en culture puis, chaque fois que cela est nécessaire, en utilisant un pH-mètre externe conformément aux instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	S'assurer que le câble à fibre optique du pH est connecté à WAVEPOD II et à Cellbag.
3	S'assurer que le bioréacteur Cellbag est rempli de milieu équilibré.
4	Mesurer le pH en échantillonnant le Cellbag et en utilisant un pH-mètre étalonné externe.
5	Appuyer sur ***pHOPT*** sur l'écran ***MAIN MENU***.
6	Appuyer sur ***OFFSET*** sur l'écran ***pHOPT CONTROL***.
7	Saisir la valeur mesurée dans l'écran contextuel ***OFFSET CALIBRATION*** et appuyer sur ***SET***.
8	Appuyer sur ***BACK***. Effectuer un étalonnage de compensation aura pour effet de changer la valeur de cpH0 dans la fenêtre contextuelle ***pH SENSOR PARAMETERS***.

Étalonnage de la DO

Étalonnage initial de la DO

Après installation et remplissage d'un bioréacteur Cellbag neuf et après équilibrage de son contenu, il est nécessaire de saisir les valeurs initiales d'étalonnage du capteur DOOPT II.

Étape	Action
1	Appuyer sur ***DOOPT CONTROL*** dans ***MAIN MENU***.
2	Appuyer sur ***CALIB*** sur l'écran ***DOOPT***.
3	Saisir les cinq valeurs d'étalonnage de l'étiquette DOOPT du Cellbag dans l'écran contextuel ***DO SENSOR PARAMETERS*** et appuyer sur ***SET***.

Étalonnage de la DO (compensation)

Pour corriger les variations dans les conditions réelles de culture, il est possible d'effectuer un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II à 0 % et à 100 % de saturation d'air.

La nécessité de procéder ainsi devra être décidée au cas par cas.

Étalonnage de compensation nul en oxygène

AVERTISSEMENT

Si une alimentation en azote est raccordée à l'entrée **AIR IN**, il peut y avoir une fuite d'azote à l'intérieur du WAVEPOD II en utilisation normale, même en l'absence de débit de gaz vers l'instrument. S'assurer que le local est bien aéré et que l'alimentation en azote est coupée lorsqu'elle n'est pas nécessaire.

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage nul en oxygène à l'aide de WAVEPOD II.

Préparer le bioréacteur Cellbag en le remplissant avec du milieu, voir *Remplir le Cellbag avec le milieu, en page 214*.

Étape	Action
1	Raccorder une alimentation à 100 % de N_2 à l'entrée **AIR IN** (<0,2 bar ou 2,9 psig). Lancer le mouvement de bascule à une vitesse et un angle modérés, par exemple 25 bascules/min et 8°. On pourra utiliser d'autres réglages pour ajuster le temps nécessaire pour atteindre des conditions stables avant l'étalonnage de compensation.
2	Laisser le milieu s'équilibrer à la température de mise en culture. Vérifier l'absence de bulles de gaz sur le capteur. S'il y a des bulles à la surface du capteur, les éliminer en tapotant la sortie du sac par dessous.
3	Ouvrir le menu ***DOOPT CONTROL***. Appuyer sur le bouton CALIB pour ouvrir la fenêtre contextuelle ***DO SENSOR PARAMETERS***. S'assurer que les valeurs d'étalonnage DOOPT ont été correctement saisies d'après l'étiquette du Cellbag (voir Connecter le capteur DOOPT II et configurer les paramètres). ***Remarque :*** *Si un étalonnage de compensation à 100 % a déjà été effectué, les valeurs d'étalonnage seront différentes de celles de l'étiquette.* Retourner au menu ***DOOPT CONTROL***.
4	Appuyer sur ***Comp temp*** pour sélectionner le relevé automatique de la température ou pour saisir manuellement la température ambiante.
5	Attendre que la lecture de la DO soit stable à son niveau le plus bas.

Étape	Action
6	Appuyer sur le bouton ***OFFSET***. Dans la fenêtre contextuelle, appuyer sur le bouton ***SET 0%***. Retourner au menu ***DOOPT CONTROL*** à l'aide du bouton ***BACK***. L'alimentation en gaz N_2 peut maintenant être retirée de l'entrée **AIR IN**.
7	L'étalonnage de compensation à 0 % aura pour effet de changer les valeurs de clzp et clzt dans la fenêtre contextuelle ***DO SENSOR PARAMETERS***. Un message s'affichera dans cette fenêtre pour indiquer qu'un changement a été effectué.

Étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air

Suivre les instructions ci-dessous afin de réaliser un étalonnage de saturation de l'air à 100 % à l'aide de WAVEPOD II.

Préparer le bioréacteur Cellbag en le remplissant avec du milieu, voir *Remplir le Cellbag avec le milieu, en page 214*.

Étape	Action
1	Utiliser de l'air à l'entrée **AIR IN**. S'assurer que les commandes de CO_2 et O_2 sont fermées. Lancer le mouvement de bascule à une vitesse et un angle modérés, par exemple 25 bascules/min et 8°. On pourra utiliser d'autres réglages pour ajuster le temps nécessaire pour atteindre des conditions stables avant l'étalonnage de compensation.
2	Laisser le milieu s'équilibrer à la température de mise en culture. Vérifier l'absence de bulles de gaz sur le capteur. S'il y a des bulles à la surface du capteur, les éliminer en tapotant la sortie du sac par dessous.
3	Ouvrir le menu ***DOOPT CONTROL***. Appuyer sur le bouton CALIB pour ouvrir la fenêtre contextuelle ***DO SENSOR PARAMETERS***. S'assurer que les valeurs d'étalonnage DOOPT ont été correctement saisies d'après l'étiquette du Cellbag (voir Connecter le capteur DOOPT II et configurer les paramètres). ***Remarque :*** *Si un étalonnage de compensation à 100 % a déjà été effectué, les valeurs d'étalonnage seront différentes de celles de l'étiquette.* Retourner au menu ***DOOPT CONTROL***.
4	Appuyer sur ***TCOMP*** pour sélectionner le relevé automatique de la température ou pour saisir manuellement la température ambiante.
5	Attendre que la lecture de la DO soit stable.

Étape	Action
6	Appuyer sur le bouton ***OFFSET***. Dans la fenêtre contextuelle, appuyer sur le bouton ***SET 100%***. Retourner au menu ***DOOPT CONTROL*** à l'aide du bouton ***BACK***.
7	L'étalonnage de compensation à 100 % aura pour effet de changer les valeurs de clhp et clht dans la fenêtre contextuelle ***DO SENSOR PARAMETERS***. Un message s'affichera dans cette fenêtre pour indiquer qu'un changement a été effectué.

8.8 Réaliser la mise en culture

Introduction

Cette rubrique décrit les bases de la réalisation d'une mise en culture. Après l'inoculation, les conditions de fonctionnement souhaitées sont appliquées et la mise en culture lancée. Pendant la mise en culture, les paramètres clés sont surveillés et les configurations peuvent être réglées.

Inoculer le bioréacteur Cellbag

Suivre les instructions ci-dessous pour inoculer le bioréacteur Cellbag de façon aseptique.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule. ***Remarque :*** *Conserver le flux d'air vers l'espace de tête pour garder le Cellbag gonflé.*
2	S'assurer que la tubulure connectée au récipient d'inoculum est pincée.
3	En recourant à une technique aseptique, raccorder la tubulure du conteneur d'inoculum à la tubulure d'entrée à l'aide d'un appareil permettant de fondre les tubes ou d'un connecteur ReadyMate. **AVIS** Toujours recourir à une technique aseptique lors de la connexion ou de la déconnexion de la tubulure au/du bioréacteur Cellbag.
4	Cesser de pincer la tubulure d'entrée et la tubulure du récipient d'inoculum.
5	Transférer le volume souhaité d'inoculum dans le sac à l'aide d'une pompe, d'un écoulement en gravité ou en augmentant la pression.
6	Relancer le mouvement de bascule.

Remarque : *S'assurer que le bioréacteur Cellbag n'est pas soumis à une surpression lors du remplissage d'inoculum.*

Commencer la mise en culture

Suivre les instructions ci-dessous pour démarrer la mise en culture.

Étape	Action
1	S'assurer que les conditions de fonctionnement souhaitées, principalement la vitesse de bascule, l'angle de bascule, l'aération et la température, sont configurées. Pour certaines configurations du système, il est également possible de contrôler l'oxygène dissout, le pH, la concentration en CO_2, la concentration en O_2 et les paramètres de perfusion. Les valeurs du points de consigne sont saisies sur les écrans de contrôle respectifs à partir de l'écran principal de WAVE Bioreactor 20/50 ou WAVEPOD II. Voir *Recommandations sur les conditions de fonctionnement, en page 210* et *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86* pour plus d'informations.
2	Lancer le mouvement de bascule, l'aération ou autre, si nécessaire, surveiller et/ou contrôler les fonctions sur leur écran de contrôle respectif.
3	Pour lancer la surveillance de la mise en culture avec UNICORN DAQ 1.0, suivre les instructions données dans *Guide de mise en route rapide, en page 178*.

Remarque :

- *Une aération est requise pour la commande du CO_2 et de l'O_2.*
- *La commande du CO_2 est requise pour la commande du pH en utilisant le CO_2 et la base.*
- *Le contrôle de l'O_2 est nécessaire pour le contrôle de la DO à l'aide de l'O_2.*

Remarque : *Les problèmes concernant les systèmes ou la configuration des conditions de mise en culture sont acquittés par des alarmes. L'indication d'une alarme dépend de la configuration du système et change selon que la mise en culture est commandée à partir de l'instrument WAVE Bioreactor 20/50 ou de WAVEPOD II.*

- *Sur l'instrument WAVE Bioreactor 20/50, une nouvelle alarme est indiquée par un bouton **ALARM** clignotant sur l'écran principal de l'écran tactile, voir Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86 pour la gestion des alarmes.*
- *Sur le WAVEPOD II, une nouvelle alarme est indiquée par un bouton **ALARMS** clignotant sur l'écran principal de l'écran tactile, voir Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120 pour la gestion des alarmes.*

AVIS

Il est vivement conseillé de couvrir les bioréacteurs Cellbag avec capteurs optiques intégrés d'un cache non transparent, tel qu'un couvercle ou le sac noir dans lequel le bioréacteur Cellbag est livré, pendant la mise en culture afin de réduire le vieillissement des capteurs dû à l'exposition à la lumière.

Surveiller les paramètres de mise en culture

Remarque : *S'assurer que le bioréacteur Cellbag est gonflé au point d'être rigide à tout moment du mouvement de bascule. Utiliser un sac sous-gonflé augmentera le risque de fissures et de fuite. La surface supérieure du Cellbag doit être tendue comme la peau d'un tambour.*

Il est possible de surveiller la vitesse de bascule, l'angle de bascule, l'aération et la température sur les écrans tactiles du WAVE Bioreactor ou du WAVEPOD II. Les écrans principaux fournissent les données actuelles, tandis qu'une journalisation de données est fournie sur les écrans de tendance pouvant être consultés à partir des écrans de détails des paramètres.

Pour certaines configurations du système, il est également possible de surveiller et/ou contrôler l'oxygène dissout, le pH, la concentration en CO_2, la concentration en O_2 et les paramètres de perfusion. Pour les configurations du système sans commande en ligne, des échantillons peuvent être prélevés pour la mesure externe, voir *Échantillonner le bioréacteur Cellbag, en page 226*.

UNICORN DAQ 1.0 est un logiciel optionnel permettant l'acquisition de données avec une journalisation pendant l'intégralité de la mise en culture et l'évaluation des données après la mise en culture. Pour des informations sur la surveillance des paramètres des données à l'aide de UNICORN DAQ, voir ci-dessous.

Surveiller la mise en culture à l'aide de UNICORN DAQ 1.0

Le ***System control*** du module UNICORN DAQ fournit des outils pour l'affichage d'une mise en culture. L'intégralité de la mise en culture est journalisée.

Voir *Chapitre 7 Logiciel UNICORN DAQ 1.0, en page 174* pour des informations sur la façon de :

- Lancer l'acquisition des données

- Changer les détails d'affichage (zoom sur une courbe, changer l'unité de l'axe Y, sélectionner les courbes à afficher, etc.)
- Afficher les informations journalisées (alarmes, etc.)
- Arrêter l'acquisition des données

Pour avoir des informations complètes sur UNICORN DAQ 1.0, voir le UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor.

Lorsque l'on utilise UNICORN DAQ, s'assurer que la configuration ***pH WAVEPOD*** est sélectionnée pour journaliser les résultats de pH (***UNICORN Manager:System Setup:Components***). Pour la résolution des problèmes, il est vivement conseillé de sélectionner également ***pH Details*** pour journaliser la DEL, l'amplitude et l'angle de phase.

Régler les paramètres pendant la mise en culture

Modifier les paramètres pour la vitesse et l'angle de bascule via ***ROCKER*** sur l'écran principal ou le bouton de l'instrument WAVE Bioreactor sur l'écran du WAVEPOD II ***MAIN MENU***, si nécessaire.

De plus amples instructions pour régler les paramètres se trouvent dans *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86* et *Chapitre 6 Système de commande du WAVEPOD II, en page 120*. Voir les recommandations dans *Section 8.6 Régler la commande de fonctionnement et les conditions de surveillance, en page 210*.

Si souhaité, d'autres fonctions de surveillance et/ou de contrôle peuvent également être réglées.

8.9 Options de mise en culture

Étalonner les capteurs

Si nécessaire, effectuer un étalonnage de compensation du capteur pHOPT comme décrit dans *Compenser l'étalonnage pHOPT, en page 218*.

Astuce : *Pour une commande du pH la plus précise possible, il est recommandé de vérifier le pH tous les jours et de réaliser un étalonnage de compensation lorsque la différence entre la valeur de pH lue et la valeur de référence hors ligne est supérieure à un pH de 0,05.*

Remarque : *L'étalonnage de compensation du capteur DOOPT II ne devra être effectué qu'avant l'inoculation.*

Échantillonner le bioréacteur Cellbag

Des échantillons peuvent être prélevés plusieurs fois en utilisant le même connecteur d'échantillonnage sans risque de compromettre la stérilité. Le risque pour les aérosols est faible.

Suivre les instructions ci-dessous pour échantillonner le bioréacteur Cellbag.

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule.
2	Retirer le bouchon du connecteur d'échantillonnage bleu (voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 43* pour une description du Cellbag).

Étape	Action
3	Essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage avec de l'alcool à 70 % (ou équivalent).
4	En utilisant une technique aseptique, fixer une seringue jetable stérile avec un connecteur Luer sur le connecteur d'échantillonnage.
5	Ôter la pince de la tubulure et prélever un échantillon avec la seringue. Il peut être nécessaire d'abaisser le bioréacteur Cellbag pour forcer la montée du liquide dans le tube échantillon.
6	Retirer la seringue, essuyer le dessus du connecteur d'échantillonnage de nouveau avec de l'alcool à 70 %, puis remplacer le cache-poussière.
7	Pincer plusieurs fois la tubulure du connecteur d'échantillonnage pour s'assurer qu'aucun liquide dans la tubulure ne redescend dans le bioréacteur Cellbag.
8	Fermer la pince de la tubulure.

Remarque : *Une seringue standard ou un connecteur Luer est utilisé(e) sans aiguille.*

Remarque : *Le connecteur d'échantillonnage a un orifice assez petit. Si l'on travaille avec de gros microporteurs ou de gros agrégats cellulaires, ne pas utiliser le connecteur d'échantillonnage.*

Optimiser les mises en culture

Les bioréacteurs Cellbag ont une vaste plage de volume de fonctionnement. Cela permet une augmentation de la capacité efficace et élimine les transferts séquentiels fastidieux. Commencer avec un volume faible, puis ajouter du milieu frais au bioréacteur Cellbag au fur et à mesure que les cellules se développent. Il est possible d'obtenir une expansion maximale de 1:10 dans un seul sac.

Une séquence d'inoculum type est :

Étape	Action
1	Commencer avec 200 ml de milieu dans un Cellbag de 2 l. Ajouter l'inoculum.
2	Lorsque les cellules atteignent 2×10^6 à 3×10^6 cellules/ml, ajouter 300 ml de milieu au bioréacteur Cellbag.
3	Lorsque les cellules atteignent de nouveau 2×10^6 à 3×10^6 cellules/ml, ajouter davantage de milieu pour que le volume atteigne 1 litre.
4	Lorsque ces cellules atteignent 2×10^6 cellules/ml, transférer à l'aide d'un dispositif de fusion dans un Cellbag de 20 l contenant 2 litres de milieu.
5	Lorsque les cellules dans le Cellbag de 20 l atteignent de nouveau 2×10^6 cellules/ml, compléter le volume pour obtenir 10 litres et continuer la mise en culture avec l'intégralité du volume.

Dans cette séquence, seul un transfert a été réalisé de 200 ml à 10 litres de culture. Cela économise du temps et réduit le risque de contamination. Ce modèle peut également être utilisé pour accroître la capacité d'inoculum pour de plus gros bioréacteurs conventionnels.

Échange de milieu de culture

Pour des instructions sur la surveillance et la configuration des conditions de fonctionnement pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86*. Pour une description des composants des sacs de mise en culture, voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 43*.

Remarque : *Afin d'éviter toute réduction éventuelle d'oxygène, l'échange de milieu de culture doit être réalisé en moins d'une heure.*

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule et l'aération et pincer les filtres d'entrée et de sortie.

Étape	Action
2	Retirer le plateau basculant de l'instrument WAVE Bioreactor et le placer à la verticale contre un support. Laisser les particules (y compris les cellules et microporteurs, si nécessaire) décanter 10 à 15 minutes.
3	Connecter la tubulure à la conduite de prélèvement sur le bioréacteur Cellbag. L'autre extrémité de cette tubulure doit être connectée à une cuve de collecte stérile.
4	En utilisant une pompe péristaltique ou un écoulement en gravité, retirer la quantité souhaitée de liquide de culture surnageant en manipulant la paroi souple du bioréacteur Cellbag.
5	Déconnecter la tubulure et reconnecter à un milieu frais pour remplir de nouveau le bioréacteur Cellbag.
6	Remettre le plateau basculant sur l'instrument WAVE Bioreactor.
7	Ouvrir les pinces des filtres d'entrée et de sortie et relancer l'aération et le mouvement de bascule.

Culture de perfusion

Pendant la culture de perfusion, un prélèvement acellulaire est retiré et du milieu frais et ajouté en continu ou par injections.

Exigences :

- Bioréacteurs Cellbag avec filtre de perfusion interne ou raccordés à des filtres de rétention externes
- Pompes de prélèvement et d'alimentation (PUMP20 ou externes)
- Configuration BASE20/50EHT

Prendre contact avec un spécialiste applications de GE Healthcare pour demander conseil sur la mise en place de la culture de perfusion.

Pour des instructions sur la configuration des conditions de fonctionnement de la culture de perfusion pour la configuration actuelle du système, voir les parties concernées de *Chapitre 5 WAVE Bioreactor système de commande, en page 86* pour les instructions du système de commande.

8.10 Terminer la mise en culture

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome CO2MIX20, toujours couper l'alimentation en CO_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec CO2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Pour empêcher toute fuite de gaz de l'instrument autonome O2MIX20, toujours couper l'alimentation en O_2 lorsqu'elle n'est pas utilisée. Pendant la mise en culture avec O2MIX20, s'assurer que la pièce est bien aérée.

AVERTISSEMENT

Si une alimentation en azote est raccordée à l'entrée **AIR IN**, il peut y avoir une fuite d'azote à l'intérieur du WAVEPOD II en utilisation normale, même en l'absence de débit de gaz vers l'instrument. S'assurer que le local est bien aéré et que l'alimentation en azote est coupée lorsqu'elle n'est pas nécessaire.

Arrêter la mise en culture et le prélèvement

Suivre les instructions ci-dessous pour arrêter la mise en culture et le prélèvement.

Astuce : *Le prélèvement peut également être réalisé en utilisant un écoulement en gravité tout en manipulant manuellement la paroi souple du bioréacteur Cellbag. Il est possible de faire circuler de l'air à travers le bioréacteur Cellbag pour créer une pression qui facilitera le vidage.*

Étape	Action
1	Arrêter le mouvement de bascule, l'aération et d'autres systèmes de commande et de surveillance.

Étape	Action
2	Arrêter la journalisation des données dans UNICORN DAQ, en cas d'utilisation : • Cliquer sur ***End*** dans le module ***System Control*** • Confirmer et enregistrer le fichier de résultats en cliquant sur ***OK*** dans la boîte de dialogue de confirmation
3	Connecter un connecteur de pompe de prélèvement à l'orifice **HARVEST PUMP** sur le panneau arrière de l'instrument WAVE Bioreactor.
4	Faire passer la tubulure de prélèvement du récipient de prélèvement vers la pompe et connecter à l'orifice de prélèvement sur le bioréacteur Cellbag. (Voir *Section 3.3 Bioréacteur Cellbag, en page 43* pour une description de Cellbag.)
5	Vider le contenu du bioréacteur Cellbag pour un autre traitement utilisant la pompe de prélèvement. • Appuyer sur le bouton ***WEIGHT*** sur l'écran principal WAVE Bioreactor. *Résultat* : L'écran ***WEIGHT*** s'ouvre, voir *Section 5.2.2 Commande de poids, en page 92*. • Appuyer sur la case ***SP*** et saisir la valeur du point de consigne de poids net correspondant à un sac vide. • Lancer la pompe de prélèvement en appuyant sur le bouton ***ON*** sous ***HARV***. *Résultat* : Le bouton passe à ***OFF*** et le voyant ***Harvesting*** s'affiche. La pompe de prélèvement fonctionne jusqu'à ce que le poids net soit inférieur au point de consigne. ***Remarque :*** *La pompe de prélèvement ne s'allume pas si le poids net est inférieur à la limite d'alarme basse.* ***Remarque :*** *Cette procédure requiert qu'une cellule dynamométrique soit installée. Une pompe de prélèvement peut également être gérée séparément sans le système de commande de WAVE Bioreactor.*
6	Pincer les filtres d'entrée et de sortie du bioréacteur Cellbag.
7	Déconnecter le tube d'entrée d'air du Cellbag.
8	Déconnecter tous les autres tubes et capteurs encore connectés au Cellbag.

Étape	Action
9	Retirer le bioréacteur Cellbag vide de l'instrument : • Ouvrir les guides sur le plateau basculant en levant les leviers à came situés de chaque côté du plateau basculant. • Libérer le sac du plateau basculant. • Retirer le sac du plateau basculant.

Astuce : *Le système WAVE Bioreactor a un temps d'exécution minimal. Retirer simplement le Cellbag vide et en installer un nouveau sur l'instrument.*

Procédures une fois la mise en culture terminée

Après avoir réalisé un test et une fois le bioréacteur Cellbag retiré, suivre les instructions ci-dessous.

Étape	Action
1	Éteindre les interrupteurs (**O**) de tous les instruments utilisés. Les interrupteurs sont généralement situés à l'arrière de chaque instrument.
2	Fermer toutes les alimentations en gaz à la source afin d'empêcher toute fuite de gaz pendant le temps d'inutilisation.
3	Nettoyer les composants du système si nécessaire. Pour les instructions de nettoyage, voir *Section 9.3 Nettoyer l'instrument, en page 237*.

9 Maintenance

À propos de ce chapitre

Ce chapitre décrit comment procéder à la maintenance de WAVE Bioreactor 20/50 et de WAVEPOD II.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
9.1 Informations générales	234
9.2 Programme de maintenance	235
9.3 Nettoyer l'instrument	237
9.4 Procédure de contrôle de l'interrupteur de sécurité	238
9.5 Étalonnage	240
9.6 Réglage de la température	241
9.7 Maintenance du WAVEPOD II	244

9.1 Informations générales

AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique. Toutes les réparations doivent être réalisées par un personnel agréé par GE Healthcare. Ne pas ouvrir les capots ni remplacer de pièces, à moins que cela ne soit spécifiquement indiqué dans le manuel d'utilisation.

AVERTISSEMENT

Débrancher l'électricité. Toujours couper l'alimentation de l'instrument avant de réaliser tout travail ou tâche de maintenance sur l'instrument.

Maintenance des instruments autonomes

Pour des informations sur la maintenance d'instruments autonomes, voir *Mode d'emploi des instruments autonomes pour WAVE Bioreactor 2/10 et 20/50*.

9.2 Programme de maintenance

Introduction

Cette rubrique établit la liste des activités de maintenance régulières devant être réalisées par l'utilisateur d'un système WAVE Bioreactor, ainsi que des activités de maintenance devant être réalisées si nécessaire.

La maintenance est divisée en :

- Avant chaque mise en culture
- Après chaque mise en culture
- Maintenance annuelle
- Maintenance semestrielle
- Maintenance si nécessaire

Programme de maintenance périodique

La maintenance périodique suivante doit être réalisée par l'utilisateur du WAVE Bioreactor.

Intervalle	Action de maintenance	Voir la rubrique
Avant chaque mise en culture	étalonnage du capteur pHOPT	*Section 9.5 Étalonnage, en page 240*
Avant chaque mise en culture	Étalonnage du capteur DOOPT II	*Section 9.5 Étalonnage, en page 240*
Après chaque mise en culture	Nettoyage de la surface de l'instrument	*Section 9.3 Nettoyer l'instrument, en page 237*
Toutes les semaines	Inspection de l'interrupteur de sécurité	*Section 9.4 Procédure de contrôle de l'interrupteur de sécurité, en page 238*

Maintenance si nécessaire

La maintenance périodique suivante doit être réalisée par l'utilisateur du WAVE Bioreactor si nécessaire.

Action de maintenance	Voir la rubrique
Nettoyer l'extérieur de l'instrument	*Section 9.3 Nettoyer l'instrument, en page 237*
Réglages de la température	*Section 9.6 Réglage de la température, en page 241*
Réinitialiser les disjoncteurs ou remplacer les fusibles	*Remplacement des fusibles, en page 244*

Maintenance réalisée par le service de maintenance de GE Healthcare

Intervalle	Action de maintenance
Lorsque cela est nécessaire	Réglages des commandes [1]
6 000 heures de fonctionnement *ou* chaque année	Maintenance préventive

1 Angle, vitesse, aération, cellules dynamométriques, CO_2, O_2, température.

9.3 Nettoyer l'instrument

Généralité

L'instrument doit être mis hors tension et débranché avant de commencer le nettoyage.

MISE EN GARDE

L'eau ne doit pas être appliquée directement sur l'instrument.

MISE EN GARDE

Ne pas brancher l'instrument s'il n'est pas complètement sec.

Instructions

Nettoyer l'extérieur de l'instrument avec un tissu imbibé d'eau ou, si nécessaire, d'alcool. Ne pas utiliser de nettoyants abrasifs.

9.4 Procédure de contrôle de l'interrupteur de sécurité

Matériels requis

Tubulure de type C-Flex ou similaire ayant un DI de 3/8" × un DE de 5/8" et faisant 300 mm (12") de long.

Instructions

Vérifier les interrupteurs de sécurité selon les instructions ci-dessous :

Étape	Action
1	Mettre l'instrument sous tension.
2	Activer le mouvement de bascule : • Régler la vitesse de bascule de l'instrument sur 10 tr/min, • régler l'angle sur 12 degrés, • appuyer sur le bouton ***ROCK*** pour lancer le mouvement de bascule.
3	Pendant que l'instrument est en train de basculer, placer une extrémité de la longue pièce de 300 mm de la tubulure au diamètre extérieur de 5/8" entre l'interrupteur de sécurité et la plateforme basculante à l'avant de l'instrument. *Résultat* : L'instrument doit légèrement presser la tubulure, retourner à niveau, puis arrêter le mouvement de bascule. Dans les 30 secondes, le rétro-éclairage de l'écran tactile doit devenir rouge et clignoter. Le message suivant doit s'afficher : "***SAFETY BUMPER SWITCH HIT***" "***CYCLE POWER TO RESET***".

Étape	Action
4	Couper et rétablir l'alimentation : • Éteindre l'instrument • Allumer l'instrument
5	Répéter la procédure pour tester l'interrupteur de sécurité arrière.

Remarque : *Si l'instrument réagit différemment de ce qui est décrit, arrêter l'inspection et contacter l'assistance technique. Ne pas utiliser l'équipement car les interrupteurs de sécurité peuvent ne pas fonctionner correctement.*

9.5 Étalonnage

Intervalle de maintenance

Avant d'utiliser le contrôle du pH, il est nécessaire de saisir les valeurs d'étalonnage du capteur pHOPT spécifiques au Cellbag actuel. Avant de commencer une mise en culture et chaque fois que nécessaire pendant la mise en culture, effectuer un étalonnage de compensation du capteur pHOPT.

De même, avant d'utiliser le contrôle de la DO, il est nécessaire de saisir les valeurs d'étalonnage du capteur DOOPT II spécifiques au Cellbag actuel. Avant de commencer une mise en culture, effectuer un étalonnage de compensation du capteur DOOPT II.

Étalonnage du pH

Pour...	voir...
configuration des paramètres du capteur pHOPT	*Section 8.5 Préparer WAVEPOD II, en page 196*.
Étalonnage de compensation pour pHOPT	*Section 8.7 Procédures avant l'inoculation, en page 213*.

Étalonnage de la DO

L'étalonnage du capteur DOOPT est décrit dans *Étalonnage de la DO, en page 218*.

9.6 Réglage de la température

Introduction

Le capteur de température SRTDX est un détecteur à résistance de platine PT100 qui doit être étalonné sur l'électronique dans le WAVE Bioreactor 20/50 afin de garantir une puissance de crête. Si un capteur est placé sur un WAVE Bioreactor différent ou si le relevé de température n'est pas jugé fiable, alors le capteur doit être à nouveau étalonné comme indiqué ici.

Matériels requis

- Bioréacteur Cellbag de service

  Remarque : *Les bioréacteurs de service Cellbag ne sont pas stériles et ne sont pas utilisés pour la culture cellulaire.*

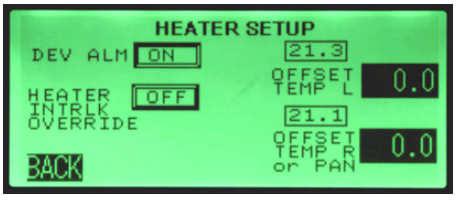
- Étalon de température
  - Diamètre de la sonde de température RTD 1/8" (0,32 cm) avec longueur de tige > 16 cm, précision de 0,1 °C voire mieux
- Bande PTFE
- 1 à 5 litres d'eau selon la taille du bioréacteur Cellbag.
- WAVE Bioreactor 20/50 avec KIT20 ou KIT50 installé

Choix de la température d'étalonnage

Le capteur de température offre une excellente linéarité de réponse dans la plage de température de 20 °C à 45 °C, ce qui convient à la plupart des cultures. Un étalonnage à un point est donc normalement suffisant. La température d'étalonnage doit être choisie pour reproduire celle d'une culture. La procédure suivante utilise une température d'étalonnage de 37,0 °C.

Procédure

Suivre la procédure ci-dessous pour étalonner le capteur de température.

Étape	Action
1	Installer le bioréacteur Cellbag de service sur le plateau et raccorder les conduites d'air et les éléments chauffants du filtre comme pour un fonctionnement normal tel qu'il est décrit dans*Chapitre 8 Fonctionnement, en page 182*.
2	Remplir le bioréacteur Cellbag avec au moins 1 l d'eau.
3	Enrouler la bande PTFE autour de la sonde étalon de température et l'insérer dans le port température du bioréacteur Cellbag de service. La bande PTFE doit être suffisamment enroulée pour empêcher les fuites d'air ou d'eau du bioréacteur Cellbag. S'assurer que la pointe de la sonde est immergée dans l'eau.
4	Mettre en marche le WAVE Bioreactor, activer la pompe d'aération et laisser le temps au bioréacteur Cellbag de se remplir d'air.
5	Régler la température cible sur 37,0 °C et activer le/les élément(s) chauffant(s).
6	Laisser la température augmenter et atteindre la température cible jusqu'à ce que la température mesurée ne change plus. Cela peut prendre au moins une heure.
7	Accéder à l'écran ***SETUP*** du WAVE Bioreactor comme décrit dans *Accéder à l'écran des paramètres, en page 109*, puis appuyer sur le bouton ***HEATER***. *Résultat :* L'écran de configuration ***HEATER*** s'ouvre. 
8	Comparer les mesures de l'écran tactile du WAVE Bioreactor à la mesure sur l'étalon de température. Si la mesure est inférieure à ±0,2 °C, alors le capteur de température est étalonné dans les limites de tolérance et aucune nouvelle action ne doit être effectuée.

Étape	Action
9	Si la température indiquée diffère de la mesure de plus de 0,2 °C, alors une valeur de compensation peut être saisie pour étalonner le capteur de température. La compensation à saisir correspond à la différence entre l'étalon et la mesure sur l'écran tactile. Utiliser des valeurs négatives si l'étalon montre une température plus basse que celle sur l'écran tactile. *Exemple :* Si l'écran tactile indique 37,0 °C et l'étalon 37,5 °C, alors la compensation à saisir sera de 0,5. Si l'écran tactile indique 37,0 °C et l'étalon 36,5 °C, alors la compensation à saisir sera de -0,5.
10	Saisir la/les compensation(s) requise(s) en tapant la nouvelle valeur dans le champ noir contenant la valeur de compensation. ***Remarque :*** *Pour les systèmes doubles, les éléments chauffants à gauche et à droite doivent être étalonnés comme l'indique la description.*
11	Vérifier que la température s'affiche maintenant correctement sur l'écran tactile WAVE Bioreactor.
12	Pour garantir la linéarité des conditions de culture où la température est variée, tester la commande de température aux températures requises.

Informations de commande

Les bioréacteurs Service Cellbag peuvent être commandés comme l'indique le tableau ci-dessous.

Référence	Description	Destiné à
28412993	CB, 10L, BC10, Custom	KIT20 demi-plateau
28412994	CB, 20L, BC10, Custom	KIT20 plateau complet
28412995	CB, 22L, BC10, Custom	KIT50 demi-plateau
28412996	CB, 50L, BC10, Custom	KIT50 plateau complet

9.7 Maintenance du WAVEPOD II

Nettoyage

Le nettoyage de WAVEPOD II est réalisé de la même façon que le nettoyage de WAVE Bioreactor 20/50, voir *Section 9.3 Nettoyer l'instrument, en page 237*.

Réglages

Contacter GE Healthcare pour le service de maintenance tous les six mois.

Remplacement des fusibles

Deux fusibles sont situés dans le module d'alimentation électrique :

- Type de fusible : T 2AL 250 V (5x20)

AVERTISSEMENT

Toujours remplacer les fusibles en utilisant les mêmes type et valeur nominale de fusible.

Suivre les instructions ci-dessous pour remplacer les fusibles :

Étape	Action
1	Débrancher le câble d'alimentation électrique.
2	Localiser le module d'alimentation électrique et soulever le capot des fusibles.
3	Retirer et remplacer les fusibles.
4	Remettre le capot des fusibles en place.
5	Rebrancher le cordon d'alimentation et remettre l'instrument sous tension.

10 Dépannage

À propos de ce chapitre

Ce chapitre traite de la résolution des problèmes de WAVE Bioreactor 20/50.

Dans ce chapitre

Section	Voir page
10.1 Problèmes généraux	246
10.2 Problèmes spécifiques au module	255
10.3 WAVEPOD II	256

10.1 Problèmes généraux

Gonflage de Cellbag

AVIS

Le bioréacteur Cellbag doit être gonflé de façon à ce qu'il faille utiliser de la force pour le comprimer. Cependant, il ne doit pas être trop pressurisé afin qu'aucune cassure ne se forme près des points de fixation.

AVIS

Un bioréacteur Cellbag sous-gonflé entraînera une mousse excessive et un mauvais mélange. Cela entraînera une panne rapide du bioréacteur Cellbag et une fuite éventuelle.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le bioréacteur Cellbag est surgonflé.	Flux d'air trop élevé	Vérifier que le flux d'air au niveau du bioréacteur ne dépasse pas 0,5 l/min.
	Soupape de dépression défectueuse	Vérifier que de l'air sort de la soupape de commande de dépression : • Fixer une courte longueur de tubulure à l'orifice de sortie • Immerger la tubulure dans l'eau (1 cm de profondeur). *Résultat :* Des bulles doivent se former indiquant la présence d'un flux. • S'il n'y a pas de bulles, retirer la soupape de commande de pression. La soupape de commande de pression peut être branchée et le fait de la retirer peut permettre un fonctionnement continu.
	Le filtre de sortie est fermé ou obturé	• S'assurer que le filtre de sortie n'est pas fermé ou obturé. • Si de la mousse colmate le filtre de sortie, réduire la vitesse de bascule ou l'angle de bascule.
	Bioréacteur Cellbag défectueux	Si le bioréacteur Cellbag continue à être trop gonflé, transférer le contenu dans un autre bioréacteur Cellbag.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le Cellbag est sous-gonflé.	Flux d'air trop bas	Vérifier que le flux d'air est suffisant pour le filtre d'entrée.
	L'alimentation d'air d'admission est mal connectée	Vérifier que la conduite d'alimentation en air d'admission est connectée au filtre d'entrée (ne possède pas la soupape de commande de pression).
	Soupape de commande de pression manquante	Vérifier que la soupape de commande de pression est présente sur le filtre de sortie.
	Filtre d'entrée colmaté	• Vérifier que le circuit d'entrée de l'air n'est pas obstrué. ***Astuce :*** *Une petite quantité de condensat dans le filtre d'entrée est normale. Cependant, en cas de formation excessive de condensat :* • *Réduire le flux d'air* • *Vérifier la performance de l'élément chauffant du filtre* • *Isoler la tubulure de la soupape de commande de pression*

Mousse

Remarque : *Une certaine quantité de mouse est normale et dans nombre de cas, la mousse disparaît après quelques heures de fonctionnement. La mousse ne devrait pas couvrir plus de 50 % de la surface.*

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Mousse excessive dans le bioréacteur Cellbag.	Bioréacteur Cellbag mal gonflé.	Vérifier que le bioréacteur Cellbag est gonflé de façon à être rigide. Un sac mal gonflé moussera rapidement.
	Vitesse de bascule trop élevée	Si la mousse est encore excessive après quelques heures de fonctionnement, réduire la vitesse de bascule. S'assurer que la nouvelle vitesse de bascule fournit une concentration en oxygène suffisamment dissoute.
	Angle de bascule trop élevé	Réduire l'angle de bascule. Les unités de base du bioréacteur sont configurées en usine à ± 6° par rapport à l'horizontale. Cet angle s'est révélé optimal pour la plupart des lignées cellulaires.
	Contenu en protéines élevé dans le milieu	Ajouter de l'anti-mousse

Commande de température

Remarque : *L'élément chauffant est destiné à contrôler la température à l'aide d'un chauffage doux. Il faut plus de 1 heure pour chauffer 10 litres de la température ambiante à 37 °C.*

Remarque : *La PV (valeur du procédé) doit rester dans les ± 0,2 °C du point de consigne (SV).*

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le message d'erreur ***FAIL*** s'affiche.	Le capteur de température n'est pas connecté ou est défectueux.	Vérifier que le capteur de température est correctement connecté. Si le problème persiste, remplacer le capteur de température.
	La température se trouve en-dehors de la plage de température ambiante comprise entre + 5 °C et 40 °C.	Régler la température.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de chauffage et aucun message d'erreur.	L'instrument WAVE Bioreactor ne bascule pas	Vérifier que l'instrument bascule. L'élément chauffant est automatiquement éteint lorsque l'instrument ne bascule pas. Cela peut être annulé à partir du menu ***SETUP:HEATER***.
Chauffage lent	Le câble de l'élément thermique n'est pas connecté.	S'assurer que le câble du capteur est branché dans le panneau et correctement positionné dans le sac.
	L'élément thermique n'est pas sous tension.	• Allumer l'élément thermique. • Vérifier que le voyant ***HTR ON*** clignote. • Vérifier que les barres d'alimentation de l'élément thermique augmentent ou sont au maximum. • Lorsque des bioréacteurs Cellbag de 20 l ou plus sont utilisés, s'assurer que les deux éléments chauffants fonctionnent (configuration ***LEFT+RGHT***) sur l'écran de contrôle ***HEATER***.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier que le point de consigne est correctement configuré.
Le contrôle de la température ne fonctionne pas ou la température affichée semble être incorrecte.	Le capteur de température ou l'élément chauffant n'est pas correctement installé.	• S'assurer que le capteur de température est correctement positionné sous le bioréacteur Cellbag. • Vérifier que l'élément chauffant est correctement positionné et que le plateau basculant est bien verrouillé.
	Le bioréacteur Cellbag ne couvre pas le capteur de température.	Vérifier qu'il y a suffisamment de milieu dans le bioréacteur Cellbag pour couvrir le capteur de température et qu'aucune cassure entraînant une poche d'air ne s'est formée sur le film du bioréacteur Cellbag couvrant le capteur.
	Le capteur de température n'est pas correctement étalonné.	Étalonner le capteur de température.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'alarme ***HTR FAIL*** est activée.	La température dépasse 60 °C.	**AVERTISSEMENT** Ne pas toucher le plateau basculant. Vérifier que le capteur est correctement installé et qu'un bioréacteur Cellbag est présent. En cas de surchauffe, le système se réinitialise automatiquement lorsque l'élément thermique a suffisamment refroidi.
	L'élément chauffant est déconnecté de l'instrument.	Connecter l'élément chauffant au WAVE Bioreactor.

Mouvement de bascule

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'instrument WAVE Bioreactor ne s'initialise pas correctement	Interrupteurs de sécurité défectueux	Effectuer quelques essais de redémarrage du système. Si le système ne s'initialise toujours pas correctement, l'arrêter et prendre contact avec le service d'assistance technique.
L'instrument ne bascule pas	Messages d'alarme	• Vérifier les alarmes actuelles sur la fenêtre ***Alarm*** de l'écran tactile. • Réinitialiser l'alimentation électrique de l'unité en éteignant et rallumant l'instrument. • Si des alarmes moteur s'affichent toujours, contacter le service technique GE Healthcare pour assistance.
L'instrument s'arrête de basculer et l'alarme ***SAFETY SWITCH TRIPPED*** est activée.	Le mouvement de l'unité basculante est mécaniquement limité.	Localiser et retirer l'objet responsable.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
La vitesse de bascule change	Le contrôleur DO optionnel est activé. Si le DO s'écarte du point de consigne, la vitesse de bascule change.	Dans le cas du contrôle de la DO, ceci est un comportement normal. Si le contrôle de la DO n'est pas requis, éteindre le contrôleur DO (***OFF***).
Angle incorrect	Le mouvement de l'unité basculante est mécaniquement limité.	Localiser et retirer l'objet responsable. Éteindre et allumer l'instrument pour réinitialiser la mesure de l'angle.

Contrôleur d'aération

Le flux d'air doit rester constant à ± 0,02 l/min.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de flux d'air et une alarme de pression élevée est activée	La pompe à air s'est éteinte en raison d'une pression élevée	Débrancher les tubulures **Air In** et **Air Out** et localiser l'obstruction.
La pompe à air fonctionne, mais le flux d'air affiche zéro.	Tubulure d'air bloquée	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le flux d'air est restauré, voir si la tubulure **Air In** ou **Air Out** est bouchée.
	WAVEPOD II est connecté et la source de gaz est incorrectement sélectionnée.	Sélectionner la bonne source de gaz. (WAVE Bioreactor 20/50 ou WAVEPOD II)
	Une source de gaz externe est connectée, mais le régulateur du tube n'est pas ouvert.	Ouvrir le régulateur du tube de gaz externe.
Le flux d'air fluctue et une alarme de pression élevée est activée.	Restriction dans la tubulure d'air	Déconnecter les connexions d'entrée et de sortie sur les panneaux latéraux. Si le flux d'air est restauré, rechercher des restrictions dans la tubulure **Air In** ou **Air Out**.
	Filtre d'orifice de sortie du bioréacteur Cellbag obstrué	Transférer le contenu dans un autre bioréacteur Cellbag.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de flux d'air (PV=0)	Le sac est surpressurisé ou l'entrée du bioréacteur Cellbag est fermée.	S'assurer que toutes les lignes d'entrée et de sortie sont ouvertes. Ceci devrait entraîner la reprise du flux d'air.
	Le flux de sortie est obstrué ou colmaté. Ceci est indiqué par une alarme de pression élevée.	Utiliser FLTHTR2 pour chauffer le filtre de sortie du bioréacteur Cellbag. Ceci empêche la condensation et le colmatage. Si le flux de sortie est obstrué par de la mousse, réduire l'angle ou réduire la vitesse de bascule.

Messages d'alarme

Le tableau ci-dessous indique les messages d'alarme qui peuvent apparaître sur l'écran tactile WAVE Bioreactor 20/50.

Alarme	Message	Description
E1	***INIT FAIL***	L'appareil n'a pas réussi à s'initialiser lors du démarrage
E2	***SPEED DEV***	La vitesse de bascule réelle ne correspond pas au point de consigne
E3	***AIR DEV***	Le flux d'air réel (gauche) ne correspond pas au point de consigne
E4	***TEMP DEV***	La température réelle (gauche) ne correspond pas au point de consigne
E5	***WEIGHT DEV***	Le poids réel ne correspond pas au point de consigne
E6	***TEMPFAIL***	Échec ou débranchement du capteur de température (gauche)
E7	***HTR FAIL***	Élément chauffant débranché ou surtempérature
E8	***ROCKFAIL***	Le culbuteur ne bascule pas
E9	***COMMFAIL***	Échec des communications internes. Couper et rétablir l'alimentation pour réessayer.
E10	***MTRFAIL***	Échec du moteur de bascule
E11	***HIPRALM_L***	Pression du sac élevée (gauche).
E12	***EMERSTOP***	Tampon de sécurité activé et culbuteur arrêté

Alarme	Message	Description
E13	***CO2FAIL***	Échec du capteur de CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E14	***PANFAIL***	Non utilisé pour le bioréacteur
E15	***RTEMPFAIL***	Échec ou débranchement du capteur de température à droite (2050EHTD)
E16	***RTEMPDEV***	La température réelle (droite) ne correspond pas au point de consigne (2050EHTD)
E17	***RAIRDEV***	Le flux d'air réel (droite) ne correspond pas au point de consigne
E18	***CO2DEV***	Écart du CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E19	***HIPRALM_R***	Pression du sac élevée (droite) (2050EHTD uniquement)
E20	***LOADFAIL***	Échec du capteur de poids (uniquement lorsqu'une cellule dynamométrique est installée)
E21	***LOWWTALM***	Alarme de poids faible (uniquement lorsqu'une cellule dynamométrique est installée)
E22	***HIWTALM***	Alarme de poids élevé (uniquement lorsqu'une cellule dynamométrique est installée)
E23	***HARVALM***	Alarme de prélèvement (uniquement lorsqu'une cellule dynamométrique est installée)
E24	***FEEDALM***	Alarme d'alimentation (uniquement lorsqu'une cellule dynamométrique est installée)
E25	***LOCO2PR***	Faible pression d'alimentation en CO_2 (2050EHT-CO2 uniquement)
E27	***O2FAIL***	Échec du capteur d'O_2 (2050EHT-O2 uniquement)
E28	***LOO2PR***	Faible pression d'alimentation en O_2 (2050EHT-O2 uniquement)
E29	***O2DEV***	Écart d'O_2 (2050EHT-O2 uniquement)
E30	***LOAD_OVRG***	Le poids dépasse la plage du capteur

10.2 Problèmes spécifiques au module

Contrôleur de poids

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Pas de résultat de poids	Cellule dynamométrique non installée	Vérifier que l'option de cellule dynamométrique est installée et que le câble du capteur à l'arrière de l'instrument WAVE Bioreactor est correctement connecté.
	L'option de poids n'est pas activée.	Vérifier que l'option ***WEIGHT*** est activée (écran ***SETUP:OPTIONS***). Aller à l'écran ***TARE*** et vérifier que le poids brut est positif.
Affichage du poids erratique	Obstructions mécaniques au niveau de l'unité oscillante	Vérifier que le plateau basculant est fermement verrouillé en position. S'assurer qu'aucune tubulure n'est tirée sur le bioréacteur Cellbag pendant le mouvement de bascule. Vérifier que le mouvement de l'instrument WAVE Bioreactor n'est pas obstrué.

Contrôleur de CO_2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucun résultat de CO_2	Aucun module de CO_2 n'est installé	Vérifier que l'unité de base du bioréacteur est de type 20/50EHT-CO2.
Contrôle de CO_2 erratique	Le gaz CO_2 n'est pas correctement connecté.	Vérifier que le gaz CO_2 à l'unité est connecté et à la bonne pression.

Contrôleur d'O_2

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucun résultat d'O_2	Aucun module d'O_2 n'est installé	Vérifier que l'unité de base du bioréacteur est de type 20/50EHT-O2.
Contrôle d'O_2 erratique	Le gaz O_2 n'est pas correctement connecté.	Vérifier que le gaz O_2 à l'unité est connecté et à la bonne pression.

10.3 WAVEPOD II

Problèmes généraux

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes généraux qui pourraient survenir lors de l'utilisation de WAVEPOD II.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'écran reste vierge	L'unité n'est pas allumée.	Vérifier le cordon d'alimentation.
Le message : **BASE NOT FOUND** s'affiche à plusieurs reprises	Ce message s'affiche momentanément au démarrage et si les communications à la base connectée sont perdues. Si le message demeure, alors les communications internes aux modules de commande WAVEPOD II ont été perdues.	Vérifier que le câble entre le WAVE Bioreactor 20/50 et le WAVEPOD II est correctement installé. Si le problème persiste, prendre contact avec l'assistance technique de GE Healthcare.

CO_2 MIX

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes qui pourraient survenir lors de l'utilisation du contrôleur de CO_2.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en CO_2 dans l'air déviant de la valeur attendue (0 %).	Un écart mineur par rapport à la valeur attendue n'est pas inhabituel.	Si l'écart est important, la compensation en CO_2 peut être ajustée. Contacter le service de maintenance de GE Healthcare.
Le résultat du CO2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz CO_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée de CO_2 est allumé. La pression d'alimentation en CO_2 doit être comprise entre 0,7 et 1 bar (10 et 15 psig).

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Contrôle du CO2 défaillant	L'alimentation en CO_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que le CO_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le flux est compris entre 0,05 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur de CO_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat de flux d'air	Flux d'air obstrué	Vérifier que le flux d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué.
	Aucun flux d'air	S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.
Le bioréacteur Cellbag ne reste pas gonflé.	Aucun flux d'air	Vérifier qu'il existe un flux d'air au niveau du bioréacteur Cellbag.
	Clapet anti-retour défectueux	Vérifier que le clapet anti-retour sur le bioréacteur Cellbag est correctement installé. Fermer la sortie du bioréacteur Cellbag à l'aide de la pince et voir si le Cellbag gonfle. Puis, confirmer que le clapet anti-retour fonctionne en connectant une courte longueur de tubulure à la sortie du clapet anti-retour et la plonger dans l'eau. La tubulure doit être immergée à une profondeur comprise entre 5 et 10 mm. L'ouverture du robinet à manchon déformable de sortie doit produire des bulles et ces bulles doivent continuer à circuler au fur et à mesure que le flux et la pression se stabilisent.

O_2 MIX

Le tableau ci-dessous donne une brève recommandation sur la résolution des problèmes qui pourraient survenir lors de l'utilisation du contrôleur d'O_2.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'affichage montre une concentration en O_2 dans l'air déviant de la valeur attendue (21 %).	Un écart mineur par rapport à la valeur attendue n'est pas inhabituel.	Si l'écart est important, la compensation en O_2 peut être ajustée. Contacter le service de maintenance de GE Healthcare.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Le résultat d'O_2 continue à dériver	La pression d'alimentation en gaz O_2 est trop faible	Vérifier que le voyant vert de pression d'entrée d'O_2 est allumé. La pression d'alimentation en O_2 doit être comprise entre 0,7 et 1 bar (10 et 15 psig).
Contrôle d'O_2 défectueux	L'alimentation en O_2 n'est pas correctement connectée.	Vérifier que l'O_2 est connecté au bon orifice d'entrée. Vérifier que la pression d'alimentation en O_2 est configurée sur 0,7 bar (10 psig) au minimum. Vérifier que la pompe à air est allumée et que le flux est compris entre 0,1 et 0,5 litre/minute. Vérifier que l'interrupteur d'O_2 est allumé.
	Mauvais point de consigne configuré	Vérifier le point de consigne sur le contrôleur.
Aucun résultat de flux d'air	Flux d'air obstrué	Vérifier que le flux d'air au niveau du Cellbag n'est pas obstrué.
	Aucun flux d'air	S'assurer que la pompe fonctionne en déconnectant le raccordement **MIX OUT** sur l'instrument.

Contrôleur de pH

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
La lecture initiale du pH est instable et dévie considérablement (c'est-à-dire, de plus de 0,5 unités de pH environ par rapport à une mesure hors ligne).	Une bulle de gaz peut être piégée sur le capteur pHOPT.	Tapoter le capteur pHOPT par le dessous pour éliminer la bulle.
Fluctuations du pH Les variations du pH dues au mouvement de bascule doivent être inférieures à 0,05 unités de pH.	Le mouvement de bascule perturbe les indications de pH	Vérifier que les câbles ne sont pas pincés ou qu'ils ne bougent pas excessivement. Arrêter le mouvement de bascule et observer les indications de pH. Vérifier que le volume dans le bioréacteur Cellbag n'est pas inférieur au volume minimal spécifié.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Résultat de pH incorrect	1 Les valeurs d'étalonnage pHOPT saisies ne sont pas représentatives du sac utilisé. 2 Le capteur pHOPT est dégradé en raison d'une utilisation longue, d'une exposition à la lumière ou de la présence de substances nocives pour le capteur, comme des bases fortes ou de l'éthanol.	1 Vérifier l'étiquette pHOPT sur le sac, saisir les valeurs correctes et réaliser un étalonnage de compensation. ***Remarque :*** *Si la lecture pHOPT initiale s'écarte beaucoup d'une mesure hors ligne (par exemple plus de 0,5 unités de pH), ceci indique une anomalie. Vérifier les différentes solutions suggérées dans ce tableau pour trouver la cause de l'écart. Ne démarrer une culture que lorsque les conditions sont normales pour éviter la perte de cellules.* 2 Le capteur n'est plus utile pour la mesure du pH. Il n'est plus possible d'effectuer un contrôle automatique du pH.

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
Aucune mesure de pH	1 La mesure de pH n'est pas activée dans le menu ***pHOPT CONTROL*** 2 Le câble à fibre optique de pH n'est pas correctement connecté ou est défectueux 3 La température du milieu n'a pas atteint la température de transformation 4 Le pH dans le bioréacteur Cellbag est en-dehors de la plage de lecture (appr. pH 5-9)	1 Appuyer sur le bouton à droite de la fenêtre de mesure dans le menu ***pHOPT CONTROL***. 2 Vérifier les deux extrémités du câble de fibre optique, c'est-à-dire vérifier que les quatre goupilles de la sortie du sac retiennent bien l'adaptateur de sac et que le connecteur est correctement vissé dans le port **PHOPT** à l'avant du WAVEPOD II. Si l'on utilise à la fois pHOPT et DOOPT, vérifier que les câbles de fibre optique n'ont pas été intervertis. Le cas échéant, rectifier les branchements des capteurs pHOPT et DOOPT. Noter qu'il peut être nécessaire qu'un cycle de contrôle s'écoule avant que des valeurs correctes ne s'affichent. 3 Désactiver la mesure du pH jusqu'à ce que le milieu soit équilibré. Ensuite, activer la mesure du pH et procéder à un étalonnage de compensation si nécessaire. 4 Si possible, ajuster les conditions du Cellbag pour obtenir un pH dans la plage de fonctionnement. ***Remarque :*** *Il existe un risque que le capteur de pH ait été endommagé, en particulier en présence d'un pH supérieur à 10 environ.*

Lorsque l'on utilise UNICORN DAQ, il est possible d'enregistrer certains paramètres supplémentaires importants pour le dépannage du pHOPT. Sélectionner sans faute ***pH Details*** dans la configuration pH WAVEPOD (***UNICORN Manager:System Setup:Components***).

Contrôleur DO

Symptôme d'erreur	Cause éventuelle	Mesure corrective
L'alimentation en N_2 est raccordée à l'entrée **AIR IN**, mais la régulation de la DO ne réduit pas le niveau de DO quand le point de consigne est inférieur à 100 % de saturation d'air.	La limite minimale d'O_2 sur l'écran de configuration du contrôle de la DO est réglée à sa valeur par défaut de 21,0 % ou à une quelconque autre valeur trop élevée pour créer le niveau de DO souhaité.	Ajuster la limite minimale d'O_2 sur l'écran de configuration du contrôle de la DO à 0 par exemple.
La lecture initiale de la DO est bien plus élevée que prévu (environ 300 % de saturation d'air par exemple alors que l'on devrait s'attendre à relever 100 % de saturation d'air).	Ceci peut se produire lorsque l'on utilise à la fois les capteurs pHOPT et DOOPT en cas d'interversion des câbles de fibre optique.	Rectifier les branchements des capteurs pHOPT et DOOPT. Noter qu'il peut être nécessaire qu'un cycle de contrôle s'écoule avant que des valeurs correctes ne s'affichent.
La lecture initiale de la DO s'écarte de la valeur attendue, en général environ 10 % de saturation d'air.	Ce phénomène est normal et peut être causé par des différences dans la température, la pression atmosphérique et la composition du milieu.	1 Vérifier que l'étalonnage correct a été saisi. 2 Si le problème persiste, effectuer un étalonnage de compensation à 100 % de saturation d'air et éventuellement à 0 % de saturation d'air.

Messages d'alarme

Le tableau ci-dessous indique les messages d'alarme qui peuvent apparaître sur l'écran tactile WAVEPOD II.

N° d'alarme	Message	Description
1	***BAY1&3 FAIL***	Communications avec baies 1 et 3 perdues
2	***BAY2&4 FAIL***	Communications avec baies 2 et 4 perdues

N° d'alarme	Message	Description
3	***BASE COM FAIL, Communication with WAVE Bioreactor failed***	Communications avec WAVE Bioreactor coupées
10	***PH_DEV***	Le pH dévie du point de consigne
11	***PH_FAIL***	Échec ou débranchement du capteur de pH
12	***PHCOM_FAIL***	L'amplificateur de pH ne répond pas
20	***DO_DEV***	La DO dévie du point de consigne
21	***DO_FAIL***	Échec ou débranchement du capteur de DO
30	***INIT_FAIL***	Échec de l'initialisation du PLC
31	***AIR_DEV***	Écart du flux d'air par rapport au point de consigne
32	***OUTHIPRALM***	Pression **MIX OUT** trop élevée
40	***O2_DEV***	Déviation de l'O_2 par rapport au point de consigne
41	***CO2_DEV***	Déviation du CO_2 par rapport au point de consigne
42	***O2_FAIL***	Échec du capteur d'O_2
43	***CO2_FAIL***	Échec du capteur de CO_2
44	***LOWO2PR***	Pression d'alimentation en oxygène faible
45	***LOWCO2PR***	Faible pression d'alimentation en CO_2
46	***O2MINLMT***	Point de consigne à distance de l'O_2 à la limite minimale
47	***O2MAXLMT***	Point de consigne à distance de l'O_2 à la limite maximale
48	***CO2MAXLMT***	Point de consigne à distance du CO_2 à la limite maximale
49	***CO2MINLMT***	Point de consigne à distance du CO_2 à la limite minimale
50	***RPMMINLMT***	Point de consigne à distance de la vitesse à la limite minimale

N° d'alarme	Message	Description
51	***RPMMAXLMT***	Point de consigne à distance de la vitesse à la limite maximale
52	***BAY 2 DOOPT NO TYPE***	Le type de carte DOOPT (DOOPT ou DOOPT II) n'a pas pu être détecté
53	***SWITCHED FIBRES***	Message indiquant que les fibres optiques ont pu être interverties

Annexe A Informations de référence

À propos de cette annexe

Cette annexe contient des données techniques, des informations réglementaires et d'autres informations.

Dans cette annexe

Section	Voir page
A.1 Caractéristiques techniques	265
A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander	267

A.1 Caractéristiques techniques

WAVE Bioreactor 20/50

Paramètre	Valeur
Protection contre l'ingression	IP 20
Tension d'alimentation	100-120 V ~ ou 220-240 V ~ De 50 à 60 Hz
Alimentation électrique	630 VA
Dimensions (H × L × P)	• 179 × 573 × 46 mm • Avec KIT20EHT : 254 × 711 × 575 • Avec KIT50EHT : 254 × 775 × 700
Poids	16 kg
Niveau du bruit acoustique	< 70 dB A
Température ambiante	4 à 40°C
Température de stockage	-25 à +60 °C
Tolérance d'humidité relative	< 95 %, sans condensation
Spécifications d'entrée	• Air, gaz de transformation : 0,1 à 0,2 bar (débit mini. de 1,0 l/min pour la spécification flux d'air total) • CO_2 : 0,7 à 1,0 bar (débit mini. de 0,2 l/min pour la spécification CO_2 total) • O_2 : 0,7 à 1,0 bar (débit mini. de 0,6 l/min pour la spécification O_2 total)

WAVEPOD II

Paramètre	Valeur
Protection contre l'ingression	IP32
Tension d'alimentation	100-120 V ~ ou 220-240 V ~, De 50 à 60 Hz
Alimentation électrique	200 VA
Fusibles (2)	T 2AL 250 V (5x20)
Dimensions (H × L × P)	393 × 278 × 404 mm
Poids	12,6 kg
Niveau du bruit acoustique	< 60 dB A
Température ambiante	4 à 40°C
Température de stockage	-20 °C à +60 °C
Tolérance d'humidité relative	10 % à 90 %, sans condensation
Spécifications d'entrée	• Air, gaz de transformation : 0,1 à 0,2 bar (débit mini. de 1,0 l/min pour la spécification flux d'air total) • CO_2 : 0,7 à 1,0 bar (débit mini. de 0,2 l/min pour la spécification CO_2 total) • O_2 : 0,7 à 1,0 bar (débit mini. de 0,6 l/min pour la spécification O_2 total)

A.2 Pièces de rechange, accessoires et informations pour commander

WAVE Bioreactor

Pour obtenir des informations à jour sur les pièces de rechange et les accessoires pour l'instrument WAVE Bioreactor, consulter www.gelifesciences.com/wave ou contacter un représentant GE Healthcare local.

Modules WAVEPOD II

Les modules WAVEPOD II disponibles figurent ci-dessous. Pour obtenir des informations à jour sur les pièces de rechange et les accessoires pour le contrôleur WAVEPOD II, consulter www.gelifesciences.com/wave ou contacter un représentant GE Healthcare local.

- Module pHOPT
- Module de commande d'oxygène dissout
- Module de la pompe à air
- Module de commande de concentration en gaz O_2
- Module de commande de concentration en gaz CO_2
- Module de commande de la combinaison O_2 + CO_2

Annexe B Théorie du contrôle des paramètres

À propos de cette annexe

Cette annexe contient des informations sur les mesures et les contrôles des paramètres de WAVEPOD II.

Dans cette annexe

Section	Voir page
B.1 Vue d'ensemble	269
B.2 Mesure et contrôle du pH	270
B.3 Mesure et contrôle de la DO	274
B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène	277
B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone	278

B.1 Vue d'ensemble

Fonctions de commande

Les modules de contrôle dans WAVEPOD II contiennent les fonctions suivantes :

Paramètre	Contrôle
pH	Mesure : capteur optique Régulation : ajout d'acide/base par des pompes externes et/ou signal vers le contrôleur de CO_2
DO	Mesure : capteur optique Régulation : vitesse de bascule et/ou signal vers le contrôleur d'O_2
Débit d'air	Mesure : capteur de flux de masse thermique Régulation : contrôleur interne
Contrôleur de CO_2	Mesure : capteur NDIR Régulation : contrôleur interne
Contrôleur d'O_2	Mesure : capteur d'oxyde de zirconium Régulation : contrôleur interne

B.2 Mesure et contrôle du pH

Mesure du pH, module pHOPT

Le module pHOPT permet une mesure en temps réel du pH dans les bioréacteurs Cellbag à l'aide d'un capteur jetable intégré dans la partie inférieure du Cellbag.

Une fibre optique connecte le bioréacteur Cellbag au module pHOPT. La fibre optique est fournie avec un adaptateur de sac spécialement conçu pour un raccordement sécurisé à un orifice de sac de pH sur la partie inférieure du bioréacteur Cellbag.

L'orifice du sac de pH maintient le capteur de pH, qui est un point luminophore de 2 mm, sensible aux variations de pH.

Le principe de mesure optique réduit la sensibilité aux interférences électromagnétiques.

Principe de mesure pour pHOPT

Technologie du capteur optique

La technologie du capteur optique se base sur l'utilisation d'une coloration comprenant deux substances luminophores immobilisées sur le corps du capteur. Lors de l'excitation par une lumière accidentelle, les luminophores émettent de la lumière. L'un des luminophores a un temps de déclin constant dans la plage de fonctionnement du pH utile du capteur, tandis que le temps de déclin de l'autre luminophore dépend du pH de la solution environnante.

Mesurer le pH

Pour mesurer le pH d'une solution, le capteur de pH bien mouillé est allumé par une DEL avec une impulsion lumineuse modulée. L'impulsion lumineuse excite le capteur, entraînant des réponses similairement modulées émises depuis les deux luminophores.

En raison des différents temps de déclin des luminophores, les signaux de réponse seront retardés les uns par rapport aux autres. Cela se manifeste par une différence d'angle de phase. Comme le temps de déclin de l'un des luminophores varie selon l'environnement du pH, l'angle de phase entre les signaux de réponse peut être utilisé pour calculer le pH.

Une fonction de transfert est utilisée pour convertir l'angle de phase en un résultat de pH. La fonction de transfert inclut un ensemble de paramètres (valeurs d'étalonnage) spécifiques à un lot de capteurs : cmin, cmax, cpH0 et cdpH. Une cinquième valeur d'étalonnage est ctemp, température à laquelle le capteur a été étalonné et à laquelle il doit être utilisé pour une performance optimale. Toutes les valeurs d'étalonnage sont fournies sur une étiquette sur le bioréacteur Cellbag.

Compensation pour la sensibilité à la lumière et à la température

Le capteur est sujet au photoblanchiment, c'est-à-dire que ses propriétés sont affectées par la lumière. Cela inclut la lumière de la DEL utilisée pour la mesure. Le photoblanchiment entraîne une perte d'intensité (amplitude) et une augmentation de l'angle de phase (baisse du résultat de pH).

La sortie de la DEL est automatiquement régulée pour fournir une amplitude convenable pour une performance et une durée de vie optimales du capteur.

Le capteur est également sensible à la température. Le module pHOPT inclut une compensation de la température, qui est efficace à quelques °C autour de la température d'étalonnage.

Étalonnage de compensation

Un étalonnage de compensation conformément à *Section 6.3.1 Commande du pH, en page 126* changera la valeur d'étalonnage cpH0. Les autres valeurs d'étalonnage restent constantes pendant la mise en culture.

Contrôle du pH

Le pH est contrôlé en utilisant l'une des alternatives suivantes :

- Ajout d'acide et de base
- Ajout de gaz CO_2 et ajout de base

Il existe un algorithme de contrôle avec des paramètres PID pour le contrôle acide/base et un autre algorithme pour le contrôle du CO_2 avec d'autres paramètres PID. La raison de cela est la dynamique différente dans les phases liquide et gazeuse, respectivement. Lorsque la régulation combinée CO_2/base est utilisée, les paramètres de base sont ceux saisis pour le contrôle acide/base (avec la régulation de l'acide inactivée).

Un tableau des valeurs PID recommandées est fourni dans *Régler les paramètres de commande du pH, en page 200*.

La base pour la régulation du pH est le cycle de contrôle, c'est-à-dire l'intervalle entre les actions de régulation du pH. Au début du cycle de contrôle, le régulateur détermine pendant combien de temps (mesuré en pourcentage du temps du cycle de contrôle) une pompe acide/base doit être active pour contrecarrer un pH déviant. Dans le cas du CO_2, le niveau de CO_2 nécessaire pour réguler le pH pendant le cycle de contrôle suivant est déterminé par le contrôleur.

Le temps du cycle de contrôle peut être configuré par l'utilisateur. Il peut être identique à l'intervalle de l'échantillon, c'est-à-dire le temps entre deux relevés consécutifs du pH.

Utilisation de la zone morte

Généralement, l'utilisation de la zone morte est une façon de limiter l'activation du régulateur afin de l'empêcher de perdre du milieu ou de l'énergie sans entraîner de meilleure régulation.

Le module pHOPT possède des fonctions permettant de configurer les zones mortes pour l'acide/base et le contrôle du CO_2/base.

Zone morte de l'acide/base

Parfois, une plage de pH est utilisée pour définir une zone morte de contrôle. Cependant, si le volume et les caractéristiques chimiques du système contrôlé ne sont pas bien définis, ou s'ils fluctuent dans le temps, la corrélation entre le pH et la régulation n'est pas stable. C'est le cas dans une culture cellulaire type pendant un contrôle acide/base.

La quantité d'acide ou de base ajoutée est contrôlée en allumant les pompes pendant un certain pourcentage du temps dans chaque cycle de contrôle. Avec pHOPT, une bonne régulation du pH est à la place atteinte en définissant un seuil de temps sous lequel les pompes acide/base ne sont pas actives.

Normalement, même dans des conditions stables, le pH varie de quelques centièmes d'une unité de pH autour du point de consigne de pH. Si les pompes acide/base étaient actives pour contrecarrer ces petits écarts, elles ont pompé l'acide/base plus ou moins régulièrement sans meilleure régulation. Cela entraînerait une consommation inutile de l'acide/base et un remplissage excessif du bioréacteur Cellbag.

Configuration de la zone morte acide/base de pHOPT

Dans la configuration de pHOPT, la zone morte acide/base est appliquée sous forme de pourcentage du cycle de contrôle défini par l'utilisateur. Par exemple, supposons que le cycle de contrôle soit configuré sur 50 secondes et la zone morte sur 2 %. Selon la taille de l'écart mesuré par rapport au point de consigne de pH sélectionné, le régulateur calcule le temps pendant lequel la pompe doit être active pour contrecarrer l'écart. Si l'écart est si petit que le temps calculé est inférieur à 2 % de 50 secondes (1 seconde), alors le régulateur n'activera pas la pompe pendant ce cycle de contrôle. Par conséquent, la pompe ne sera pas activée avant que l'écart de pH au début d'un cycle de contrôle n'appelle une action de la pompe supérieure à 1 seconde.

Le réglage par défaut est de 2,0%. Une configuration inférieure de la zone morte peut donner une régulation légèrement moins fluctuante mais au prix d'augmenter la consommation d'acide/base.

Zone morte de CO_2

La régulation du CO_2 inclut également une zone morte pouvant être configurée par l'utilisateur. La zone morte du CO_2 définit l'intervalle de pH autour du point de consigne du pH sélectionné pour lequel la régulation est inactive, signifiant que le niveau de CO_2 est constant.

Configuration de la zone morte de CO_2 pHOPT

Dans le module pHOPT, la configuration de la zone morte du CO_2 sur un pH de 0 donnera une régulation optimale. Il s'agit de la valeur par défaut et elle doit toujours être utilisée à moins qu'une application spéciale requiert de changer la configuration de la zone morte.

Temps de délai de transition

Dans le cas de la régulation du CO_2/base, le CO_2 sera ajouté du moment que le pH est supérieur au point de consigne de contrôle du pH, tandis que la base sera ajoutée pour augmenter un pH trop bas. Pour une régulation stable, ces deux modes de régulation ne doivent pas basculer trop fréquemment. Cela serait le cas lorsque le pH mesuré est très proche du point de consigne.

Par conséquent, un temps de délai de transition peut être configuré pour le changement de la régulation du CO_2 à la régulation de la base, et un second temps de délai similaire pour le changement de la régulation de la base à la régulation du CO_2.

Le fait de passer de la régulation du CO_2 à la régulation de la base a lieu uniquement lorsque le pH est inférieur au point de consigne pour le temps de délai défini, et au même moment que le contrôleur de CO_2 est à son niveau de CO_2 minimal sélectionné. Par conséquent, la régulation de la base passe à la régulation du CO_2 uniquement lorsque le pH est supérieur au point de consigne et qu'aucune base n'a été ajoutée pour le temps de délai configuré.

Gain

Le paramètre de gain pour les pompes d'acide et de base permet à l'utilisateur d'ajuster la sortie acide/base pour prendre en compte les différences de force entre l'acide et la base utilisés.

Le facteur de gain est un nombre sans unité. L'augmentation du gain d'acide et de base augmente l'effet de la sortie du régulateur.

B.3 Mesure et contrôle de la DO

Mesure de la DO, module DOOPT II

Le module DOOPT II permet une mesure en temps réel de la dissolution de l'oxygène dans les bioréacteurs Cellbag à l'aide d'un capteur de DO jetable intégré dans la partie inférieure du Cellbag.

Une fibre optique relie le bioréacteur Cellbag au module DOOPT II. La fibre optique est fournie avec un adaptateur de sac spécialement conçu pour un raccordement sécurisé à une sortie de sac DOOPT II sur la partie inférieure du bioréacteur Cellbag configuré DOOPT II.

La sortie de sac DOOPT II maintient en place le capteur DOOPT II, lequel est un disque luminophore de 3 mm sensible aux variations de la concentration en oxygène dissout.

Le principe de mesure optique réduit la sensibilité aux interférences électromagnétiques.

Principe de mesure de DOOPT

La technologie des capteurs optiques DOOPT II repose sur l'utilisation d'un disque de détection sur lequel est immobilisée une couche de substance luminophore. Le disque est collé sur le corps du capteur.

Le module DOOPT II mesure le temps de déclin de la luminescence du luminophore immobilisé.

Le luminophore est généralement un complexe de métaux de transition. Lors de l'excitation par une lumière incidente, le luminophore émet de la lumière. En présence d'un extincteur, tel que l'oxygène moléculaire, le luminophore se désactive et n'émet pas de lumière. Ceci a pour résultat que le temps de déclin dépend de la concentration en oxygène dans son environnement.

Le temps de déclin de la luminescence est mesuré en utilisant une technique de modulation de phase. Le luminophore est excité avec une lumière modulée de façon sinusoïdale. Le temps de déclin du luminophore entraîne un déclin du signal lumineux émis. Ce délai se manifeste comme un changement de l'angle de phase entre le signal lumineux excité et le signal lumineux émis.

Le module DOOPT II autorise la compensation en fonction de la température.

Présentation du principe de contrôle

La DO est contrôlée en utilisant l'une des alternatives suivantes :

- Changer la vitesse de bascule
- Changer la concentration en O_2
- Une combinaison de la vitesse de bascule et de la concentration en O_2

Il existe un algorithme de contrôle pour le contrôle de l'O_2 avec des réglages PID accessibles à l'utilisateur, tandis que les paramètres pour la vitesse de bascule sont préconfigurés. Les actions de contrôle ne seront pas réalisées dans la zone morte. Lorsque le mode de combinaison est sélectionné, le contrôle de l'O_2 est principalement utilisé. S'il est insuffisant pour atteindre le point de consigne, le contrôle de la vitesse de bascule est appliqué. Pour limiter au strict minimum le risque de passage indésirable d'un état à l'autre lorsque la valeur mesurée est proche du point de consigne, une valeur de délai de transition est configurée.

Zone morte

La zone morte pour la vitesse de bascule et l'O_2 est exprimée comme la différence entre le point de consigne de la DO et la valeur de DO mesurée. La zone morte définit l'intervalle autour du point de consigne de la DO pour lequel la régulation est inactive.

Si la DO mesurée est...	Procéder à ...
supérieure au point de consigne	la vitesse et/ou la concentration en O_2 sont réduites pour atteindre le point de consigne de la DO, à une valeur minimale configurée. Lorsqu'une combinaison est utilisée, l'O_2 est contrôlé en premier jusqu'à sa valeur minimale, puis la vitesse est réduite.
inférieure au point de consigne	la vitesse et/ou la concentration en O_2 sont augmentées pour atteindre le point de consigne de la DO, à une valeur maximale configurée. Lorsqu'une combinaison est utilisée, l'O_2 est contrôlé en premier jusqu'à sa valeur maximale, puis la vitesse est augmentée.

Vitesse de bascule

Lorsque la DO mesurée se trouve dans la zone morte, aucun changement n'est apporté à la vitesse de bascule.

O_2

La configuration de la zone morte de l'O_2 sur 0 donnera une régulation optimale. Il s'agit de la valeur par défaut et elle doit être utilisée à moins qu'une application spéciale requiert de changer la configuration de la zone morte.

Délai de transition

Le délai de transition s'applique au modèle de contrôle de la combinaison. Lorsque la valeur de la DO mesurée est inférieure au point de consigne, malgré l'O_2 maximal, le contrôle de la vitesse de bascule est également utilisé. Le délai de transition est configuré pour éviter que le contrôle de la vitesse soit activé et désactivé fréquemment lorsque la valeur de la DO fluctue près du point de consigne à l'O_2 maximal. La nécessité d'un contrôle de la vitesse doit être constant pendant cette période pour activer le contrôle. Le contrôle sera désactivé lorsqu'il n'aura pas été nécessaire pendant le temps de configuration également.

Saturation d'air et pression atmosphérique

Avec le WAVEPOD II, la DO est mesurée en pourcentage (%) de saturation d'air.

100 % de saturation d'air représente la teneur en oxygène d'une solution donnée aux température et pression atmosphérique courantes après équilibrage dans un environnement constitué d'air.

La saturation d'air est une grandeur relative. La teneur en oxygène telle qu'elle est mesurée, en mg/l par exemple, dépend de facteurs tels que la composition de la solution, la température et la pression atmosphérique (en raison de conditions météorologiques différentes ou de l'altitude).

Ainsi, on comprendra que si un capteur DOOPT II est étalonné pour 100 % de saturation d'air aux conditions d'équilibre à une pression atmosphérique donnée, 1 030 mbar par exemple, il n'indiquera pas 100 % d'air si le même contenu est plus tard équilibré à une autre pression atmosphérique, 950 mbar par exemple. La différence est d'environ 1 % de saturation d'air/10 mbar.

À la livraison, les bioréacteurs Cellbag configurés DOOPT II possèdent des capteurs qui sont étalonnés en usine à une certaine pression atmosphérique. Cette pression est indiquée sur l'étiquette DOOPT II par la valeur « calp » et peut être saisie dans le WAVEPOD II. Toutefois, comme le WAVEPOD II n'est pas équipé d'un baromètre, aucun algorithme de compensation en fonction de la pression n'est disponible.

B.4 Mesure et contrôle de l'oxygène

Fonction

L'O_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au module d'O_2. L'air est prélevé à partir de l'orifice **Air In/AIR IN** (module de la pompe à air) et mélangé à l'O_2 (raccordé à **O2 IN**). Un capteur d'O_2 mesure la concentration en O_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 21 à 50 %. L'air conditionné est pompé à partir de l'orifice **Air Out/MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir de l'oxygène à la culture.

Principe de mesure

La concentration en oxygène dans le gaz est mesurée à l'aide d'un capteur d'oxyde de zirconium interne. La chimie spécifique à l'oxygène produit un signal proportionnel à l'oxygène présent dans le flux de la cellule et les circuits du microprocesseur fournissent un signal stable et linéaire. Le contrôleur interne régule le gaz O_2 pour qu'il se mélange avec l'air afin de produire la concentration en O_2 souhaitée vers l'espace de tête du Cellbag.

Le capteur d'O_2 est compensé par la température (0 à 50 °C). Les changements de pression peuvent influencer le résultat ; cependant, le flux gazeux est régulé avec précaution pour maintenir une pression constante dans la cellule du capteur d'O_2 quelle que soit la pression d'alimentation de **Air Out/MIX OUT** et les fluctuations mineures de la pression d'entrée d'O_2.

Durée de vie du capteur

Le capteur d'O_2 ne se dégrade pas lorsqu'il n'est pas utilisé. Dans des conditions d'utilisation normales, le capteur doit durer 10 ans.

B.5 Contrôle et mesure du dioxyde de carbone

Fonction

Le CO_2 d'une conduite ou d'une bouteille est connecté au module de CO_2. L'air est prélevé à partir de l'orifice **Air In/AIR IN** (module de la pompe à air) et mélangé au CO_2 (raccordé à **CO2 IN**). Un capteur de CO_2 mesure la concentration en CO_2 et la contrôle par rapport à une valeur spécifiée par l'utilisateur de 0 à 15 %. L'air conditionné en CO_2 est pompé à partir de l'orifice **Air Out/MIX OUT** dans l'espace de tête du Cellbag afin de maintenir la pression du sac et de fournir du dioxyde de carbone pour le contrôle du pH.

Principe de mesure

Le CO_2 est mesuré par un capteur de CO_2 infrarouge non dispersif utilisant une cellule d'écoulement. Le contrôleur interne et la vanne régulent le gaz CO_2 pour qu'il se mélange avec l'air afin de produire la concentration en CO_2 souhaitée dans le gaz acheminé vers l'espace de tête du Cellbag.

Le capteur de CO_2 est compensé par la température (0 à 50 °C). Les changements de pression peuvent influencer le résultat ; cependant, le flux gazeux est régulé avec précaution pour maintenir une pression constante dans la cellule du capteur de CO_2 quelle que soit la pression d'alimentation de **Air Out/MIX OUT** et les fluctuations mineures de la pression d'entrée de CO_2.

Annexe C Communications et raccordements

À propos de cette annexe

Cette annexe décrit la manière de raccorder le WAVE Bioreactor 20/50 à WAVEPOD II et aux autres instruments autonomes WAVE, et à UNICORN DAQ 1.0 et la manière dont ils communiquent.

Dans cette annexe

Section	Voir page
C.1 Vue d'ensemble des communications de données	280
C.2 Sortie analogique/alarme	282
C.3 Contact d'alarme	284
C.4 Raccorder PUMP20 à WAVEPOD II	285
C.5 Sortie de communication MODBUS	286
C.6 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0	288

C.1 Vue d'ensemble des communications de données

Options des communications de données

Deux options de communications des données sont intégrées dans WAVE Bioreactor et WAVEPOD II : analogique et numérique.

Type	Contact/protocole	Communication avec
Logique de relais	Contact sec	• Systèmes de contrôle des alarmes
Analogique	Sorties analogiques	• Enregistreurs de données • Logiciel de commande
Numérique	MODBUS (RTU)	• Logiciel d'acquisition des données tel que UNICORN DAQ 1.0 • WAVE Bioreactor: WAVEPOD II, WAVEPOD II: WAVE Bioreactor • Connexion en chaîne du WAVE Bioreactor et des instruments autonomes

Communication analogique

Alarme

Une alarme d'unité est disponible à la fois sur le connecteur du panneau arrière de WAVE Bioreactor (**ALARM ANALOG OUTPUT**) et de WAVEPOD II (**ALARM/ANALOG**). C'est un contact sec normalement fermé ou normalement ouvert qui s'activera si n'importe laquelle de ces alarmes est déclenchée. L'utilisation du contact normalement fermé génère aussi une alarme si l'instrument n'a plus d'électricité. Le contact d'alarme peut être utilisé pour faire interface avec des systèmes de contrôle des alarmes fournis par l'utilisateur.

Options supplémentaires dans les instruments WAVE Bioreactor

En plus de ce qui est susmentionné, les paramètres suivants peuvent être mesurés depuis le panneau arrière des instruments WAVE Bioreactor au titre de tensions séparées :

- vitesse
- température
- débit d'air
- poids

Communication numérique

Les sorties de communication numériques sont présentes sur le panneau arrière de WAVE Bioreactor (**DATAPORT 1** et **2**) et de WAVEPOD (**CONVERTER**, **WAVE 20/50**) pour l'acquisition de données par liaison multipoint RS485 via le protocole standard industriel MODBUS. Ces sorties sont utilisées pour raccorder d'autres instruments WAVE à l'aide d'un câble unique RS485 et pour l'acquisition et le contrôle des données.

Remarque : *Chaque WAVEPOD II ne peut commander qu'un instrument WAVE Bioreactor et un bioréacteur Cellbag. Toutefois, deux contrôleurs WAVEPOD II peuvent être utilisés pour un instrument WAVE Bioreactor en mode double, un WAVEPOD II commandant l'instrument WAVE Bioreactor et un Cellbag, et l'autre WAVEPOD II commandant uniquement l'autre Cellbag. Il est possible de connecter les deux WAVEPOD II à un Converter100 et à un ordinateur pour l'acquisition des données.*

De multiples contrôleurs WAVEPOD II peuvent être mis en réseau à l'aide de routeurs Ethernet standard entre les convertisseurs et un ordinateur d'acquisition des données, voir Section C.6 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0, en page 288.

AVIS

Le connecteur **AUX** est réservé uniquement pour utilisation par le personnel de maintenance de GE Healthcare.

C.2 Sortie analogique/alarme

AVIS

Utiliser uniquement des câbles blindés.

Remarque : *La longueur de câble maximale est de 3 m.*

Connecteur de WAVE Bioreactor et WAVEPOD II

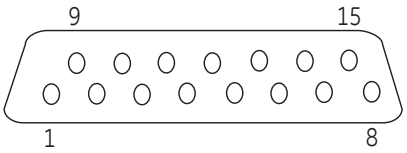
WAVE Bioreactor et WAVEPOD II ont un connecteur femelle DB15 sur le panneau arrière, permettant des signaux analogiques et des contacts d'alarme. Un connecteur mâle DB15 standard est utilisé pour un raccordement à cette sortie.

Les canaux analogiques peuvent être réglés soit sur

- 0 à 5 V
- 1 à 5 V

sur l'écran ***SETUP > ANALOG***. Les brochages par défaut sont indiqués dans les tableaux suivants avec les plages de mesure.

Sortie DB15 : brochage et plages de mesure



Brochage dans le WAVE Bioreactor

Spécifications du contact d'alarme : 30 VRMS / 70 mArms

BROCHE	Paramètre par défaut	Signal	Plage
1	Vitesse	Analogique ch 1	0 à 50 tr/min
2	Poids (en option)	Analogique ch 2	0 à 40 kg
3	Débit d'air (gauche)	Analogique ch 3	0 à 1,0 l/min

BROCHE	Paramètre par défaut	Signal	Plage
4	Température (gauche)	Analogique ch 4	0 à 50 °C
5	Débit d'air (droite) ou CO_2% ou O_2%	Analogique ch 5	0 à 1 l/min ou 0 à 15 % de CO_2 ou 0 à 50 % d'O_2
6	Température (droite)	Analogique ch 6	0 à 50 °C
7	Analogique, commun		
8	Analogique, commun		
9	Usage de l'usine uniquement		
10	Usage de l'usine uniquement		
11	Usage de l'usine uniquement		
12	Alarme d'unité + contact Ferme en cas d'alarme	Contact sec	
13	Alarme d'unité + contact Ferme en cas d'alarme	Contact sec	
14	Alarme d'unité + contact Ouvre en cas d'alarme	Contact sec	
15	Alarme d'unité + contact Ouvre en cas d'alarme	Contact sec	

Brochage dans le WAVEPOD II

Spécifications du contact d'alarme : 30 VRMS / 70 mArms

BROCHE	Paramètre par défaut	Contact
1 à 10	Réservé pour un usage futur	
11	Réservé pour un usage en usine	
12	Alarme d'unité + contact Ferme en cas d'alarme	Contact sec
13	Alarme d'unité + contact Ferme en cas d'alarme	Contact sec
14	Alarme d'unité + contact Ouvre en cas d'alarme	Contact sec
15	Alarme d'unité + contact Ouvre en cas d'alarme	Contact sec

C.3 Contact d'alarme

Vue d'ensemble

Une alarme d'unité est fournie sur WAVEPOD II et sur WAVE Bioreactor sous la forme d'un contact sec. L'alarme d'unité est déclenchée dans des conditions d'alarme variées, comme configuré au moyen de l'écran tactile.

Options de câblage

Le contact sec peut être câblé de la manière suivante :

- **Ouvrir en cas d'alarme** : Le contact s'ouvre si une alarme ou une perte de puissance apparaît.
- **Fermer en cas d'alarme** : Le contact se ferme si une alarme ou une perte de puissance apparaît.

Spécifications du contact d'alarme

Paramètre	Valeur
Tension en charge, max.	30 Vrms
Courant de charge, max.	70 mArms

C.4 Raccorder PUMP20 à WAVEPOD II

Introduction

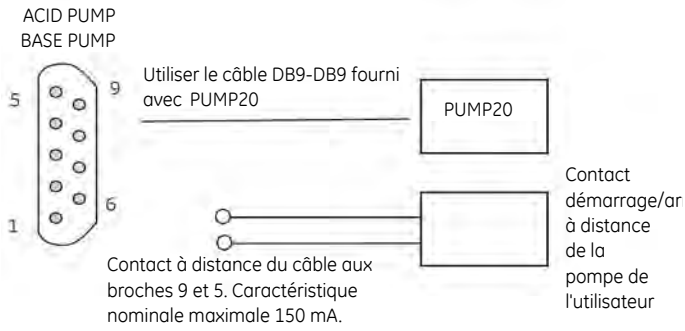
Pour effectuer une commande de pH à l'aide de WAVEPOD II, une pompe péristaltique est nécessaire. Cette section décrit la communication WAVEPOD II avec la PUMP20.

Description des connecteurs

Sur le panneau arrière du WAVEPOD II, deux connecteurs DB9 permettent un raccordement aux pompes d'acide et de base PUMP20.

Marquage des connecteurs	Destiné à
ACID PUMP	Pompe d'acide
BASE PUMP	Pompe de base

Connecteurs, câbles et brochages


ACID PUMP
BASE PUMP
5
9
1
6
Utiliser le câble DB9-DB9 fourni avec PUMP20
PUMP20
Contact démarrage/ar à distance de la pompe de l'utilisateur
Contact à distance du câble aux broches 9 et 5. Caractéristique nominale maximale 150 mA.

Paramètre	Valeur
Type de connecteur	femelle DB9
Type de câble	DB9-DB9 (fourni avec la PUMP20)

C.5 Sortie de communication MODBUS

Vue d'ensemble

Des sorties de communication MODBUS sont présentes à la fois dans WAVEPOD II et WAVE Bioreactor.

Deux connecteurs RJ11-6 de type téléphonique sont installés sur la panneau arrière du contrôleur WAVEPOD II pour une connexion à un instrument WAVE Bioreactor (**WAVE 20/50**) et à un convertisseur (**CONVERTER**), connecté à un ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.

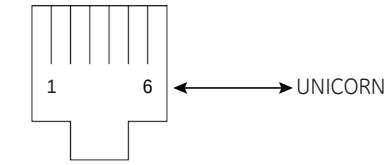
Deux connecteurs RJ11 (**DATAPORT 1** et **2**) sont installés sur le panneau arrière des instruments WAVE Bioreactor pour une connexion à WAVEPOD II, à des instruments autonomes ou à un Converter 100, connecté à un ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.

Paramètres de connexion

Paramètre	Valeur
Protocole de communication	MODBUS RTU
Adresse MODBUS par défaut	WAVE Bioreactor:10 WAVEPOD II: 11
Parité	Aucune parité
Bits de données	8
Bits d'arrêt	1

Broche du connecteur RJ-11

Remarque : *Un Converter 100 est requis entre le connecteur RJ11 et l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.*
Ce type de connecteur est aussi utilisé pour une connexion à WAVEPOD II.



Broche du connecteur RJ11 vue face au connecteur

Broche RJ-11	Signal
Broche 1	***24 VDC / 250 mA max***
Broche 2	***DATA B (+)***
Broche 3	***COM***
Broche 4	***SIGNAL GND***
Broche 5	***DATA A (-)***

Câble Modbus

AVIS

Utiliser uniquement des câbles blindés.

Un câble MODBUS est fourni avec l'instrument.

C.6 Connecter WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ 1.0

À propos de UNICORN DAQ 1.0

UNICORN DAQ 1.0 est un logiciel en option fourni par GE Healthcare et disponible pour créer un système WAVE Bioreactor 20/50 consistant en un WAVE Bioreactor 20/50 avec plateau basculant et Cellbag, WAVEPOD II et UNICORN DAQ en option.

UNICORN DAQ est installé sur un ordinateur hôte et fournit surveillance, acquisition et évaluation des données. Pour en savoir plus, lire UNICORN DAQ 1.0 - User manual for WAVE Bioreactor, visiter www.gelifesciences.com/wave ou contacter GE Healthcare.

Remarque : *Contacter GE Healthcare si un autre logiciel est utilisé pour commander votre WAVE Bioreactor.*

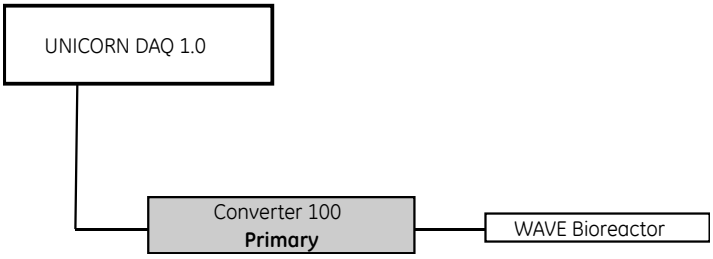
Exigences

Connecter les instruments WAVE Bioreactor avec UNICORN DAQ nécessite un Converter 100, fourni par GE Healthcare, et des câbles de communication.

Protocole de communication

Le protocole de communication utilisé par WAVE Bioreactor est MODBUS (RTU). Le convertisseur équipe l'ordinateur et UNICORN DAQ du protocole de communication Profibus™ (Ethernet). Pour traiter un dispositif, il convient de donner l'adresse IP du convertisseur.

Exemple de configuration simple du système

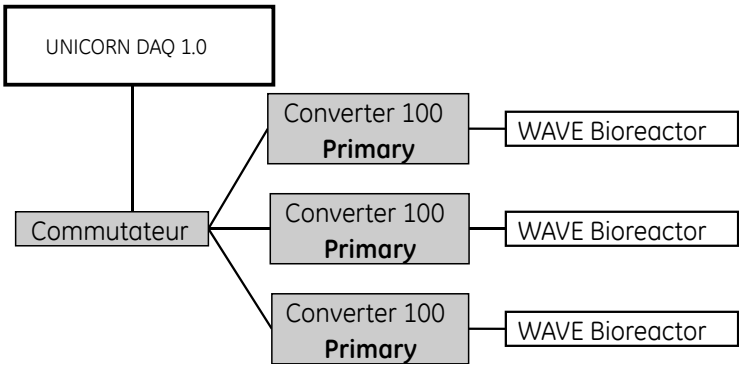


Exemple de réseau

Pour l'installation de réseaux, y compris de nombreux instruments, contacter le service de maintenance de GE Healthcare.

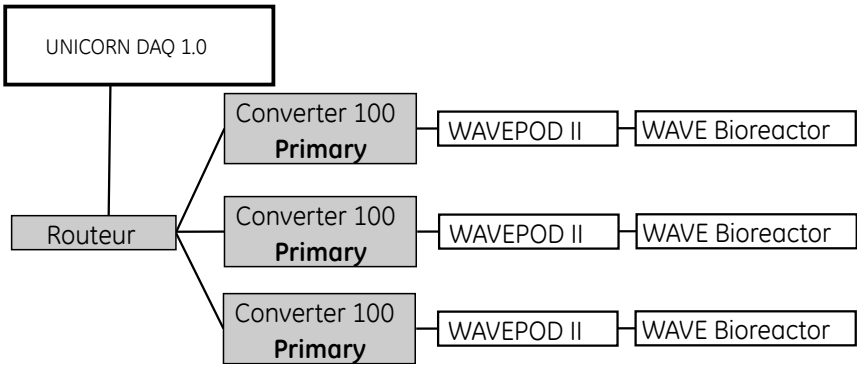
Exemple de réseau avec trois instruments WAVE Bioreactor connectés à UNICORN DAQ

Les instruments WAVE Bioreactor 20/50 du réseau sont connectés à chaque convertisseur à l'aide d'un lien Modbus (RTU). Chaque convertisseur est connecté au routeur. Le routeur est connecté à l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.



Exemple de réseau avec trois contrôleurs WAVEPOD II

Les instruments WAVE Bioreactor 20/50 du réseau sont connectés à chaque WAVEPOD II à l'aide d'un lien Modbus (RTU). Chaque contrôleur WAVEPOD II est raccordé à un convertisseur. Les convertisseurs sont connectés au routeur. Le routeur est connecté à l'ordinateur hébergeant UNICORN DAQ 1.0.



Dans le sous-réseau, chaque instrument doit avoir une adresse unique, mais les instruments dans les différents sous-réseaux peuvent avoir la même adresse.

Pour les coordonnées des bureaux locaux, consulter
www.gelifesciences.com/contact

GE Healthcare Bio-Sciences AB
Björkgatan 30
751 84 Uppsala
Suède

www.gelifesciences.com/wave

GE, imagination at work et GE monogram sont des marques de commerce de General Electric Company.

WAVE, WAVE Bioreactor, Cellbag, WAVEPOD, ReadyMate et UNICORN sont des marques de commerce du groupe GE Healthcare.

Ce produit, ou les parties de celui-ci, est vendu sous une sous-licence de Sartorius Stedim Biotech sous US 6.673.532, US 7.041.493 et/ou ses équivalents étrangers.

Microsoft et Windows sont des marques de commerce de Microsoft Corporation.

CLAVE est une marque de commerce de ICU Medical, Inc.

Profibus est une marque de commerce de PROFIBUS International.

© 2011-2013 General Electric Company – Tous droits réservés.
Première publication : février 2011

Tous les produits et services sont vendus conformément aux conditions générales de vente de la société au sein de GE Healthcare qui les fournit. Une copie de ces conditions générales est disponible sur demande. Contacter un représentant GE Healthcare local pour obtenir les informations les plus récentes.

L'utilisation de UNICORN DAQ est soumise au contrat de licence de l'utilisateur final standard des logiciels GE Healthcare pour les produits Life Sciences Software. Un exemplaire de cet accord de licence de l'utilisateur final du logiciel standard est disponible sur demande.

GE Healthcare Europe GmbH
Munzinger Strasse 5, D-79111 Freiburg, Germany

GE Healthcare UK Limited
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, HP7 9NA, UK

GE Healthcare Bio-Sciences Corp.
800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA

GE Healthcare Japan Corporation
Sanken Bldg. 3-25-1, Hyakunincho Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

imagination at work

29-0057-07 AC 07/2013